This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

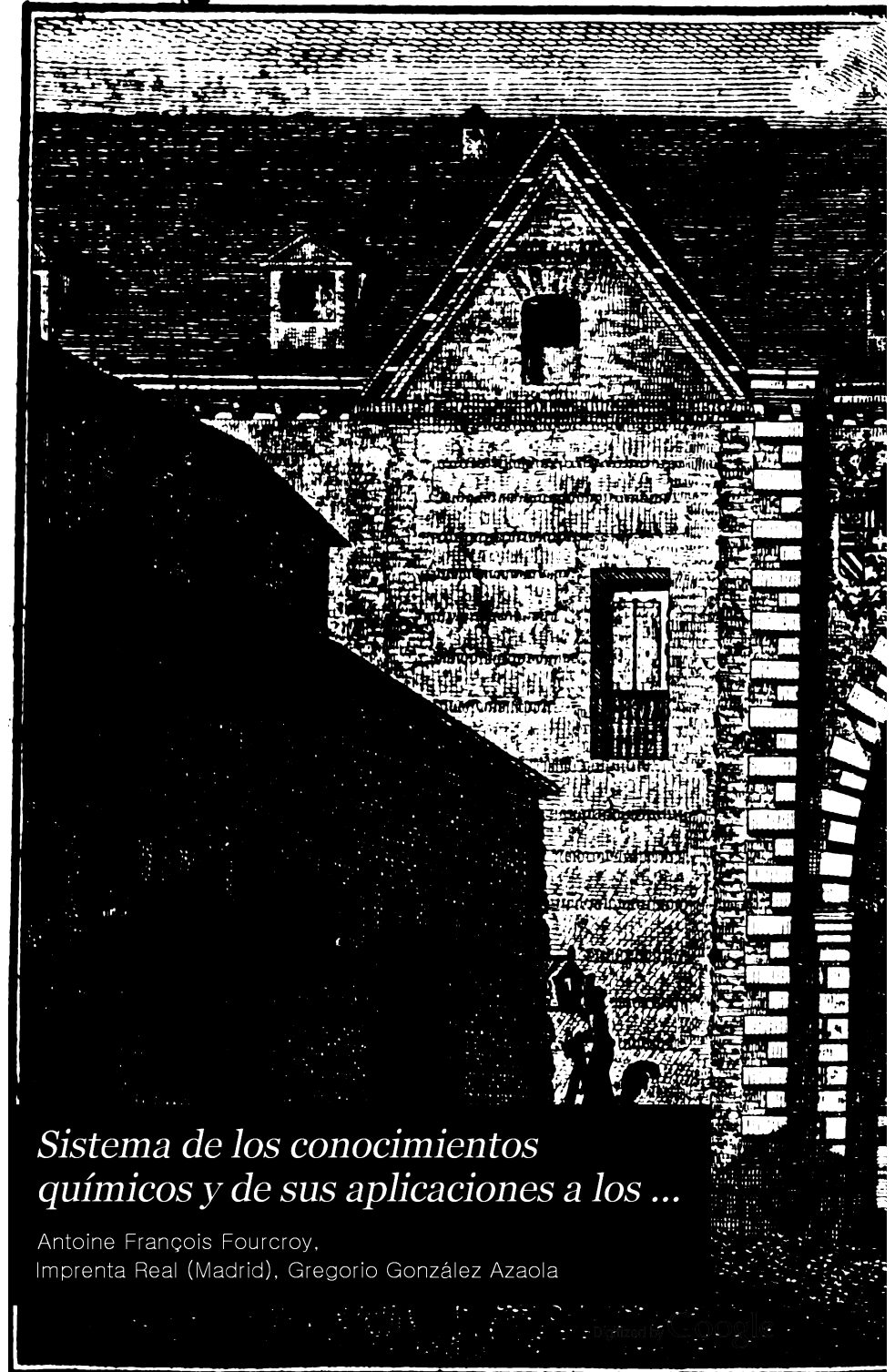
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



Sistema de los conocimientos químicos y de sus aplicaciones a los ...

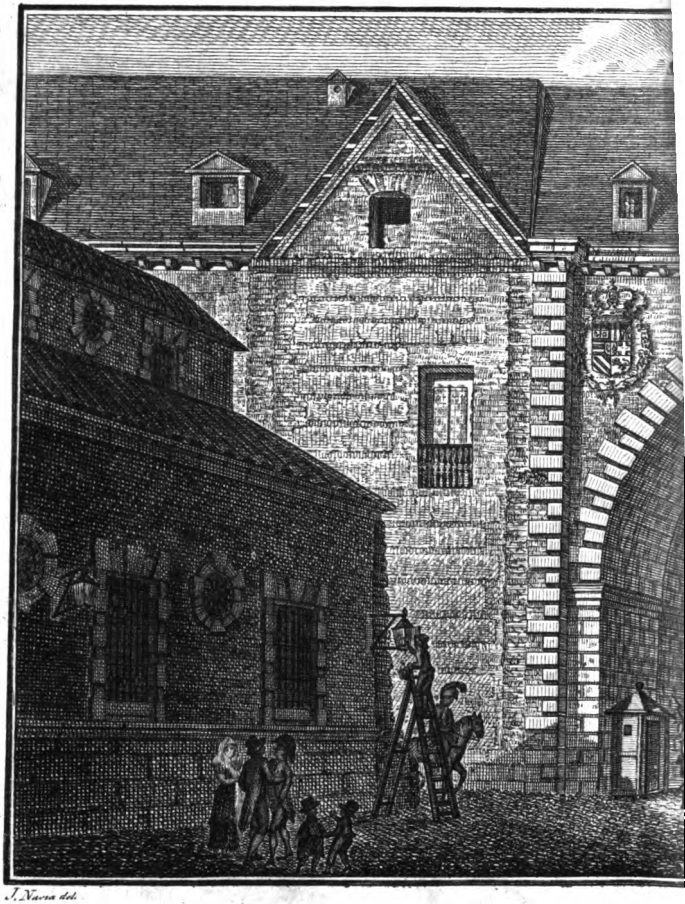
Antoine François Fourcroy,
Imprenta Real (Madrid), Gregorio González Azaola

Digitized by Google

Vue du Palais Royal à Madrid prise du coté de l'arc de l'Arsenal.

Digitized by Google

Digitized by Google



J. Navia del.

Vista del Real Palacio de Madrid por el Arco de la Armeria.

Digitized by Google

Digitized by Google

10. 2ª
428

10-8-N.32.

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
5313192864

Digitized by Google

SISTEMA

DE LOS CONOCIMIENTOS QUIMICOS.

TOMO IV.

Digitized by Google

Digitized by Google

SISTEMA

DE LOS CONOCIMIENTOS QUIMICOS.

CONTINUACION

DE LA QUINTA SECCION.

Digitized by Google

Digitized by Google

SISTEMA

DE LOS CONOCIMIENTOS QUIMICOS,

Y DE SUS APLICACIONES Á LOS FENÓMENOS

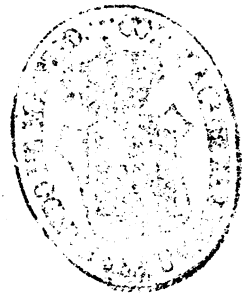
DE LA NATURALEZA Y DEL ARTE:

OBRA ESCRITA EN FRANCES

POR A. F. FOURCROY, DEL INSTITUTO Nacional de Francia; Consejero de Estado; Profesor de Química en el Museo de Historia Natural, en la Escuela Polytéchnica, y en la Escuela de Medicina; de las Sociedades Filomática y Filotéchnica, de Agricultura y de Historia Natural &c.

Y TRASLADADA AL CASTELLANO

POR D. PEDRO MARIA OLIVE.



[54] *DE ORDEN DEL REY.*

MADRID EN LA IMPRENTA REAL

AÑO DE 1805.

Digitized by Google

Digitized by Google

CONTINUA LA SECCION QUINTA.

ARTICULO XII.

GENERO XI.

Carbonatos térreos y alcalinos.

§. I.

Caractéres genéricos de estas sales.

1. Los carbonatos, ó las combinaciones saturadas del ácido carbónico con las bases térreas y alcalinas, son en mi método el último género de las sales, porque la atraccion general de este ácido para con las bases es la mas débil y la mas fácil de destruir. Aunque en el órden histórico son estas sales las últimas que se han conocido, ó las que ménos tiempo hace que se han descubierto, sin embargo, en el tiempo que ha que se las exâmina, que es de treinta años á esta parte, se han determinado mejor, y se han profundizado mas sus propiedades que las de la mayor parte de los géneros antecedentes; por manera que no hay ninguna cuya historia sea tan completa, tan exâcta, ni tan clara. Así ocupan entre los compuestos salinos un lugar tanto mas señalado, quanto que, al paso que se han ido reconociendo sus propiedades, han prestado á la Química muchísimos conocimientos nuevos, y han explicado un gran número de fenómenos, que ántes del descubrimiento de estas sales ó estaban desconocidos, ó habian sido mal explicados. Y aun podemos decir que el estudio de los carbonatos y de sus acciones recíprocas, destruyendo muchísimos errores, incertidumbres y preocupaciones sobre el resultado de la mayor parte de las operaciones químicas, ha contribuido de tal modo á los progresos de la ciencia, que verdaderamente la ha hecho mudar de aspecto.

Digitized by Google

2 Al ilustre Mr. Black debemos el primer conocimiento de estas substancias salinas, que ántes de él se confundian con los álcalis y con las tierras alcalinas, cuya pureza y diferentes estados se ignoraban aun. Y este descubrimiento, hijo del ingenio y de las luces químicas, fué hecho en 1756.

Considerando Black el ácido carbónico, al que, conformándose con la denominacion de Hales, llamaba ayre fixo, como que dulcifica los álcalis, los hace cristalizar, y los da la propiedad de hacer efervescencia con los ácidos; y haciendo ver que la atraccion de este ácido, mas fuerte para con la cal que para con los álcalis, y la produccion de la causticidad era como conseqüencia necesaria de su absorcion por medio de la tierra caliza pura, presentó á los químicos, sus contemporáneos, un nuevo é inmenso campo que rápidamente cultiváron, sacando de él muchos y muy importantes descubrimientos.

Lavoisier, asociándose con Mr. Cawendish, fué uno de los primeros que tomáron á su cargo esta empresa desde el año de 1766 hasta el de 1774, y ámbos determinando las cantidades de este ente volátil y fugaz, que aun no se atrevian á tener por un ácido, ya en su desprendimiento, ó ya en su fixacion, fuéron los primeros que tratáron este punto con la mayor exâctitud, la qual ha trascendido á los experimentos é investigaciones posteriores.

Poco despues, esto es, en 1773, halló Chaulnes el arte de cristalizar los álcalis, metiendo sus disoluciones en una cuba de cerveza quando está en fermentacion; y agitándolas para que de este modo se saturen bien de este ácido gasoso, que se desprende de la cerveza. Por aquel mismo tiempo exâminó Bergman en su sabia disertacion sobre este nuevo cuerpo, á quien llamaba *ácido aéreo*, las propiedades de la mayor parte de sus combinaciones con las tierras y con los álcalis.

Despues de este hábil profesor no se ha hecho mas que añadir poco á poco nociones mas exâctas y mas extensas sobre cada una de estas sales, y los trabajos sucesivos de Rouelle, del ciudadano Berthollet, de Mr. Kirwan, del

Digitized by Google

ciudadano Guyton, de Peletier, de Bayen, de Mrs. Withering, Pearson, Tennant, y de la mayor parte de los Químicos modernos, han perfeccionado de tal modo el conocimiento de los carbonatos térreos y alcalinos, que casi nada falta que añadir á su historia, de modo que, considerando individualmente todas las especies, se advierten en esta muchos ménos vacíos que en la de los otros géneros.

3 Los carbonatos tuviéron primero los nombres de tierras ó álcalis *dulces*, *dulcificados*, *efervescentes*, porque solo se consideraban sus diferencias en este estado comparado con el de su causticidad ó de su pureza. Bergman los llamó tierras ó álcalis *aereados*, siguiendo su denominacion de ácido aéreo; y el ciudadano Guyton, adoptando la de ácido *mefítico*, los llamó mefitos de tal ó tal base. El nombre de ácido cretoso, que Bucquet y yo habiamos adoptado desde el año de 1778, nos los hizo llamar en comun *cretas* alcalinas ó térreas; pero luego que se conoció bien la naturaleza del ácido que los forma, y se le dió á este el nombre de ácido carbónico, se formó la palabra *carbonatos*, para designar estas combinaciones salinas.

4 La mayor parte de los carbonatos térreos y alcalinos se hallan en la naturaleza, y en ella forman tambien grandes masas que constituyen en parte las capas y la parte sólida del globo. Otros se hallan con ménos abundancia, y solo ocupan algunos espacios, ó forman vetas estrechas. Es raro hallar estas sales bien separadas y bien puras, pues por lo comun estan mezcladas dos ó tres de ellas, ó aposadas con sílice, con alúmina, ó con óxidos metálicos; raras veces constituyen parte de las montañas primitivas, y con mucha mas freqüencia se las encuentra en las secundarias, ó en las de formacion moderna.

5 Los carbonatos que la naturaleza nos presenta puros, pueden servir en su estado natural para los experimentos químicos: muchas veces el arte los prepara por sí mismo uniendo directamente el ácido carbónico con las bases térreas ó alcalinas, y recibiendo este ácido gaseoso en sus disoluciones hasta que estas esten bien saturadas, y que rehusen absorver mas, ó enteramente aposadas ó pre-

Digitized by Google

cipitadas, quando el carácter de estos carbonatos es el ser indisolubles. Y ciertamente tendrémos sales muy puras quando lo sean tambien las bases, de que nos valemos, para formarlas; y quando procuramos combinar con ellas solo el ácido carbónico, que está privado del poco ácido, de que nos valemos, para desprenderle, y el que por lo comun arrastra consigo: y para esto ántes de recibirle en las disoluciones de tierras ó de álcalis, que queremos saturar, se le hace pasar por entre una corta cantidad de agua, en donde se dexa aposada esta corta cantidad de ácido extraño.

6 Aunque las propiedades físicas son las ménos propias para caracterizar los géneros de sales, y pertenecen mucho mejor á las especies, hay sin embargo algunas que se pueden hallar en los carbonatos, y que debemos considerar en su reunion. El sabor de estas sales, por lo comun nulo ó térreo, es á veces alcalino y urinoso, bien que entónces es débil, y no incómodo, y ved aquí el por que al principio se les designó con el nombre de *álcalis dulces*. Todos pueden tomar formas regulares, y aun parece que estas sales son aquellas que la naturaleza se agrada mas, por decirlo así, ó la cuesta ménos el presentarlas baxo la forma de cristales poliedricos, ó en figuras bien determinadas, y principalmente en extremo variadas. Es en extremo grande la dureza de algunos, y otros son quebradizos, ó se hallan sin agregacion alguna; de modo que la solidez de los primeros, unida á su insipidez é indisolubilidad aparente, ha sido causa de que los mineralogistas los hayan colocado por mucho tiempo entre las piedras.

7 La luz no los altera: la mayor parte de ellos la dan fácil paso, y algunos producen en ella una refraccion doble. El calórico los descompone á casi todos, robándoles el agua y el ácido carbónico en términos de reducirlos al estado de sus bases puras ó aisladas; pero á la verdad esta descomposicion, que es facilísima para el mayor número de ellos, es sumamente difícil respecto de algunos otros, lo qual depende de la diferente atraccion del ácido carbónico para cada una de estas bases.

Digitized by Google

8 El oxígeno y el ázoe, ya en estado de gases, ó ya combinados, no tienen ninguna accion sobre los carbonatos: tampoco los altera el ayre ni su humedad, ni son deliqüescentes, y aun algunos de ellos son muy eflorescentes.

9 Se diferencian mucho en el modo como pueden alterarlos los cuerpos combustibles. Por lo comun el carbono hace mas volátil su ácido, y mas fácil de separar por la accion del fuego, sin que todavía se haya podido saber como produce este singular efecto. El fósforo calentado fuertemente con los carbonatos descompone el ácido, y el mismo se convierte en ácido fosfórico que forma fosfatos con las bases, y aisla el carbono que ennegrece la mezcla. Esta descomposicion, que no en todos los carbonatos se verifica con igual facilidad, y la qual hay algunos que en nada la padecen, parece tanto mas particular á primera vista, quanto que al contrario el carbono es el que descompone el ácido fosfórico solo, y el que realmente tiene mas atraccion para con el oxígeno que la que tiene el fósforo. Para explicar este fenómeno debemos acordarnos de que, si el carbono es el que descompone el ácido fosfórico solo, y si el fósforo no descompone el ácido carbónico aislado, el carbono por otra parte no tiene ninguna accion sobre el ácido fosfórico unido á las bases, ni tampoco da fósforo con estas sales, como vimos en los caractéres del género de los fosfatos, siendo así que el fósforo no descompone el ácido carbónico, sino en quanto este está unido á las bases, ó en el estado de carbonatos; y así en la atraccion de estas últimas para con el ácido fosfórico es donde se funda la razon de la descomposicion del ácido carbónico de los carbonatos por medio del fósforo, y de la no descomposicion de los fosfatos por medio del carbono. Y en esta notable accion se hallan un efecto y un exemplo igualmente particular, de lo que yo llamo atracciones disponentes.

10 Los carbonatos se dividen en dos clases con respecto á la accion del agua: los unos son casi indisolubles en ella, y los otros se disuelven muy bien: algunos son mas solubles en el agua caliente que en la fria. En esta propiedad se encuentran caractéres específicos.

Digitized by Google

11. Todos los ácidos tienen mas atraccion para las bases térreas y alcalinas que la que tiene el ácido carbónico; y todos ellos, echándolos líquidos sobre carbonatos sólidos y cristalizados, producen en ellos una viva efervescencia, y desprenden el ácido carbónico baxo la forma de fluido elástico; cuya efervescencia, que en otro tiempo fué tenida como un carácter de los álcalis, solo lo es para los carbonatos. El paso del ácido carbónico, que allí se contenia sólido, en el estado de gas ó de fluido elástico, indica que hay calórico desprendido de la nueva combinacion entre las bases y los ácidos descomponentes, y que este calórico se une al ácido carbónico, y le da la forma gasosa. Por lo qual no hay calor miéntras se verifican estas descomposiciones que van acompañadas de efervescencia ó de una especie de ebulicion; siendo así que se advierte un calor muy fuerte quando se unen estas bases térreas y alcalinas, puras y cáusticas, con los ácidos que entónces la saturan sin movimiento ni desprendimiento de burbujillas.

12 Nos servimos de esta descomposicion de los carbonatos por medio de los ácidos nítrico, muriático ó sulfúrico, para recoger el ácido carbónico baxo forma gasosa; y se hace en botellas de vidrio guarnecidas de tubos encorvados, que vierten el gas en campanas llenas de agua, ó en frascos llenos de diferentes líquidos, que queremos se impregnen de este ácido.

13 El ácido carbónico se une en exceso á la mayor parte de los carbonatos, ó por mejor decir, los hace disolubles en el agua quando no lo son por sí mismos; y parece que así es como la naturaleza llega á disolver en el agua los carbonatos térreos, y á hacerlos cristalizar, segun verémos en la historia de estas especies.

14 Los carbonatos descomponen muchas sales que no descompondrian las bases solas, á causa de la doble atraccion que exerce la union del ácido carbónico con estas bases.

Despues del descubrimiento de estas descomposiciones ha hecho la Química un gran número de otros descubrimientos sobre las substancias salinas, su naturaleza y sus

Digitized by Google

productos, extendiendo mucho por este medio la doctrina de las atracciones electivas.

15 Los usos de los carbonatos térreos y alcalinos son sumamente multiplicados, y los Químicos hallan con freqüencia en ellos medios no ménos preciosos que exâctos de analísis y de síntesis, y tambien se hace de ellos muchísimas y muy útiles aplicaciones á las artes. La mayor parte de ellos son unos medicamentos muy eficaces, que el farmacéutico prepara, y que el médico administra, teniendo un conocimiento positivo de su naturaleza y virtudes. Ultimamente, el mineralogista que los exâmina en sus colecciones, y el geólogo que en sus viages los halla en el seno de la tierra, logran elevarse por medio de las luces que les presta la Química á grandes é importantes especulaciones sobre su influencia y formacion, y sobre la teoría de las montañas, así como tambien sobre la de las aguas que alteran y mudan perpetuamente sus capas.

16 Aplicando constantemente mi método sistemático de las sales, fundado en la atraccion relativa de las bases para con el ácido que constituye el género, distingo trece especies determinadas de carbonatos, y las coloco en el órden siguiente.

1 Carbonato de bárita.
2 Carbonato de estronciana.
3 Carbonato de cal.
4 Carbonato de potasa.
5 Carbonato de sosa.
6 Carbonato de magnesia.
7 Carbonato de amoníaco.
8 Carbonato amoníaco magnesiano.
9 Carbonato de glucina.
10 Carbonato de alúmina.
11 Carbonato de circona.
12 Carbonato amoníaco circoniano.
13 Carbonato amoníaco gluciniano.

Digitized by Google

§. II.

Caractéres específicos de los carbonatos térreos y alcalinos.

ESPECIE I.—CARBONATO DE BARITA.

A. *Sinonimia. Historia.*

1 No hace mas que veinte años, esto es, desde el de 1776, que se tuvo el primer conocimiento de estas sales, y diez y seis hace que se la ha hallado en la naturaleza. A Scheele y á Bergman debemos su primer descubrimiento, y al ingles Mr. Withering la primera nocion de su exîstencia natural: despues acá hemos exâminado sucesivamente sus propiedades Mr. Kirwan, Pelletier, Mr. Hope y yo; de modo que actualmente casi nada nos falta para tener un conocimiento completo de esta sal.

2 Se la llamó *espato pesado aéreo, baroselenita aérea, tierra pesada aérea, mefito de bárita, creta de bárita y witherita*, porque la descubrió Mr. Withering.

B. *Propiedades físicas. Historia natural.*

3 El carbonato de bárita preparado artificialmente tiene la forma de un polvo blanco, insípido, y pesa 3,763.

4 El que con bastante abundancia se ha encontrado en Moor-Alston, en el Cumberland, está en masas estriadas, laminosas y semitransparentes: la forma primitiva, que se presume tiene, es el prisma exâedro; y su pesantez es de 4,331.

5 Tambien se le ha encontrado en el Scholtand, en Suecia, en las minas de carbon de Lancashire. Freqüentemente está mezclado con sulfato de bárita, con carbonato de cal, con los óxîdos de hierro y con sulfato del mismo. Aunque mas freqüentemente se halla el sulfato de bárita que el carbonato, es de presumir que en adelante se le encontrará este con mas abundancia; y esta investigacion debe llamar muy particularmente la atencion de los mineralogistas, supuesto que esta sal térrea debe llegar á ser al-

Digitized by Google

gun dia muy útil en las artes, segun verémos quando tratemos de sus propiedades.

C. *Extraccion, preparacion, purificacion.*

6 Quando se logra el carbonato de bárita nativo, no hay que hacer mas que escogerle bien puro, bien laminoso, y sin mezcla de óxîdos metálicos, ni de ningunos otros cuerpos extraños.

7 Quatro son los medios principales que hay de prepararle artificialmente: uno exponer al ayre la disolucion de bárita pura, en cuyo caso se cubre de una telilla de esta sal, absorviendo el ácido carbónico de la atmósfera: otro hacer pasar á esta disolucion gas ácido carbónico, el qual se fixa en ella, y forma inmediatamente un precipitado abundante: otro descomponer por la via seca, y con auxîlio del fuego, el sulfato de bárita nativo por medio del carbonato de potasa ó de sosa, lavando la mezcla con agua, la qual se lleva el sulfato soluble, y dexa el carbonato de bárita indisoluble; y últimamente precipitar el nitrato y el muriato de bárita disueltos por medio de las disoluciones de carbonato de potasa, de sosa ó de amoníaco. Los dos primeros métodos y el quarto dan esta sal muy pura quando se lavó bien el precipitado; pero el tercero no da mas que una mezcla de carbonato y de sulfato de bárita, sin que jamas esté completamente descompuesto este último.

D. *Accion del calórico.*

8 Ni el carbonato artificial de bárita ni el nativo pierden por la accion del fuego su ácido carbónico. Como el primero contiene mucha mas agua que el segundo, y como este líquido no está muy adherente á esta sal pulverulenta, pierde 0,28 de su peso, y una parte de su ácido se escapa con ella en virtud de la calcinacion, en tanto que el segundo no pierde nada. Mr. Withering fué el primero que observó que esta sal nativa se fundia á un gran fuego ántes que dexar escapar el ácido carbónico que contenia. Solamente se hace blanca, opaca como el vizcocho de por-

Digitized by Google

celana, y tambien toma en su interior un color verde que tira á azul.

E. *Accion del ayre.*

9 Es entera ó completamente inalterable al ayre.

F. *Accion del agua.*

10 El agua fria no atrae casi de modo alguno el carbonato de bárita; pero sin embargo yo he hallado que, dexándola por mucho tiempo en contacto con el de Moor-Alston hecho polvo muy fino, habia disuelto $\frac{1}{4304}$ de él; y que el agua que hirvió mucho tiempo con esta sal nativa la robó $\frac{1}{2304}$.

G. *Descomposicion, proporcion.*

11 Mr. Hope halló que, calentando el carbonato de bárita en un crisol de plombagina, perdia su ácido carbónico, y que no dexaba escapar nada de él si el crisol era de barro. Y Pelletier, que verificó y confirmó este singular experimento, cuya teoría nos es desconocida, le ha repetido con mas exâctitud. Formó una pasta de cien partes de esta sal y diez de carbon, la calentó entre polvo de carbon; y con este sencillo método obtuvo bárita pura y disoluble, y así este es un medio de extraer este álcali cáustico bien puro, bien cristalizable, gozando en fin de todas las propiedades de que tratamos en su artículo.

12 Aunque todos los ácidos descomponen al carbonato de bárita, cada uno de ellos produce este efecto con fenómenos diferentes. El ácido sulfúrico concentrado, ó desleido en tres ó quatro partes de agua, solo desprende el ácido carbónico con efervescencia quando hay elevacion de temperatura. El ácido nítrico concentrado no tiene ninguna accion sobre él; pero le disuelve completamente en frio, y con una viva efervescencia, quando está disuelto en agua, en cuyo caso se forma nitrato de bárita, que queda en disolucion en el licor, de modo que no hay nin-

Digitized by Google

gun residuo sólido quando el carbonato de bárita es bien puro, segun lo he observado en el de Moor-Alston.

13 Esta sal, hecha pedacitos como en los dos casos anteriormente citados, resiste tambien absolutamente al ácido muriático concentrado; y quando este está disuelto en agua, ataca al carbonato de bárita con una especie de decrepitacion, y desprende de él el gas ácido carbónico en gruesas burbujas intermitentes, si todavía es fuerte el ácido; y en un chorro continuado de burbujillas hasta la completa disolucion, si el ácido es tan débil que solo pesa mas que el agua entre unos $\frac{1}{25}$ y $\frac{1}{30}$. El ácido muriático concentrado, que en frio no obra sobre el carbonato de bárita, le disuelve con una fuerte efervescencia con el auxîlio del calor; pero en este caso la sal se traba en masa. Echando ácido muriático concentrado y humeante en una mezcla de carbonato de bárita y de este ácido débil, que le descompone bien, detiene repentinamente la efervescencia y la disolucion, y si se añade agua, vuelve á comenzar la accion interrumpida. El muriato de bárita sólido, echado en la mezcla quando está en efervescencia, la detiene tambien. En estos efectos se conoce la influencia del agua y de su calórico, que separa las moléculas del ácido y las del carbonato de bárita, y que favorece tanto su disolucion como su descomposicion. Demostré la serie de las atracciones multiplicadas, que nacen de estas mezclas, en la memoria que publiqué el año de 1790 sobre la analísis del carbonato de bárita nativo de Moor-Alston. (*Véanse los Anales de Química, tomo IV, página 62, y el Diccionario de Química de la Enciclop. metod., tomo III, página 9*).

14 El ácido fosfórico y el ácido fluórico obran igualmente sobre el carbonato de bárita, y desalojan el ácido carbónico uniéndose á su base; pero con menor facilidad que los ácidos nítrico y muriático debilitados.

15 El ácido carbónico líquido, ó el agua acídula, disuelve $\frac{1}{830}$ de esta sal en polvo, el doble mas, segun se ve,

Digitized by Google

de lo que disuelve el agua hirviendo. Esta disolúcion se descompone al ayre, y por medio de la adicion de todas las materias alcalinas y térreas disolubles, que brevísimamente se apoderan del ácido carbónico disolvente, precipitando el carbonato de bárita disuelto. Es de creer que con el auxîlio de este ácido es como la naturaleza disuelve y hace cristalizar esta sal en el centro de la tierra.

16 El carbonato de bárita no tiene ninguna accion sobre las sales; pero si se le calienta fuertemente con ellas, y aun con aquellas que mas adherentes tienen sus principios, mezclando primeramente carbon, el qual ya se sabe que tiene la propiedad de hacer desprender de ellas el ácido carbónico, entónces la bárita quedando libre se dirige á los ácidos, y desprende la base de ellos. Por este método se pueden descomponer los sulfatos y los muriatos de potasa, de sosa &c.

17 Los químicos que han analizado el carbonato de bárita, tanto artificial como nativo, y que han procurado determinar la proporcion de sus principios, no concuerdan perfectamente entre sí en quanto al resultado de sus analísis. Mr. Kirwan dice que cien partes de esta sal artificial contienen

Bárita	65.
Acido carbónico	27.
Agua	28.

y segun él mismo, otras cien partes de carbonato de bárita nativo estan compuestas de

Bárita	78.
Acido carbónico	20.
Sulfato de bárita	2.

En mis investigaciones sobre la misma sal de Moor-Alston, que á la verdad se habia escogido bien pura, no hallé sulfato de bárita, y solo resultáron las proporciones siguientes:

Bárita	90.
Acido carbónico	10.

Sin embargo he observado que la proporcion de bárita parece ser algo mayor, y que sobre su peso es necesario

Digitized by Google

tomar el del agua, la qual, aunque me es desconocida, yo la admito á pesar de que Mr. Kirwan niega la exîstencia en esta sal. Pelletier ha encontrado en cien partes de esta sal nativa

Bárita	62.
Acido carbónico	22.
Agua	16.

H. *Usos.*

18 El carbonato de bárita no tiene todavía ningun uso sino en los laboratorios de Química para los experimentos de demostracion; pero llegará á ser de gran utilidad luego que se le encuentre con mas abundancia en la naturaleza. Entónces no solamente se servirán de él en la Química para preparar todas las sales baríticas, sino que podrá hacer importantes servicios en las fábricas para beneficiar muchas materias salinas, y para extraerla de sus bases. Algunos médicos han propuesto el uso de esta sal como medicamento; pero debemos ir prevenidos de que envenena los animales; y que por conseqüencia es menester guardar la mayor circunspeccion para administrarle como medicamento.

ESPECIE II.—CARBONATO DE ESTRONCIANA.

A. *Sinonimia. Historia.*

19 Crawford fué el primero que sospechó que el fósil que se halló en Strontian, en Escocia, y que se miraba como un carbonato de bárita, contenia una tierra particular. Mr. Hope probó esto mismo en Noviembre de 1793, y llamó á esta sal *estrontito*: Mr. Klaproth comprobó este resultado, y descubrió por su parte el carbonato de estronciana como una sal particular, sin tener noticia de los trabajos anteriores de Mr. Hope. Mr. Schmeisser de Hamburgo habló de esta sal en su obra de mineralogía, y Blumenbach y Sulzer la llamáron estroncianita. Durante muchos años se la confundió con el carbonato de bárita nativo, ó la witherita; pero Pelletier, el ciudadano Vauquelin y yo, que la examinamos en Paris, nos convencimos de que, á

Digitized by Google

pesar de algunas analogías que esta sal tiene con el carbonato de bárita nativo, se diferencia de él en muchas propiedades que han hallado Mr. Crawford, Hope y Klaproth, y de las que vamos á tratar en seguida.

B. *Propiedades físicas. Historia natural.*

2 El carbonato de estronciana está en agujas ó prismas delgados estriados, y que parecen ser exâedros, de un blanco algo verdoso. Su peso es de 36,583 á 36,750, y segun dice Pelletier, carece de sabor.

3 Primeramente se le halló en Estronciano, en el Argyleshire, ó Condado de Argyle, situado á la parte occidental del norte de Escocia. Hállasele acompañado de una veta de mina de plomo. El ciudadano Guyot le encontró en Leard'hills en Escocia, y le tuvo por un carbonato de bárita. El ciudadano Guyton asegura que acompaña á algunas especies de sulfato de bárita. Es muy verosímil que se le llegará á encontrar en Francia con mucha abundancia, supuesto que se acaba de encontrar en ella el sulfato de estronciana, y que puede muy bien hallarse en los parages en que está este último.

C. *Preparacion, purificacion.*

4 Se le puede formar artificialmente saturando de ácido carbónico una disolucion de estronciana, ó precipitando de ella las sales solubles de esta base por medio de los carbonatos alcalinos.

5 Hace tan poco tiempo que se conoce esta sal, que no se puede saber aun el modo de purificarla de las diferentes materias que la pueden acompañar en su estado natural; pero para tenerla bien pura, se puede desde luego preferir el prepararla artificialmente.

D. *Accion del calórico.*

6 Quando se calcina el carbonato de estronciana en un crisol, pero sin calentarse lo bastante para que se funda, dexa escapar cinco ó seis partes sobre ciento de ácido carbónico, y en seguida se separa de allí, valiéndose del agua

Digitized by Google

caliente, la estronciana pura y cristalizable por medio del resfriamiento. Esta sal pues se puede descomponer con mas facilidad que el carbonato de bárita. Quando se la aplica un fuego muy fuerte ataca al crisol, y se funde en un vidrio, cuyo color se parece al de la crisólita ó fosfato de cal piramidado.

E. *Accion del ayre.*

7 Es enteramente inalterable al ayre.

F. *Accion del agua.*

8 El agua no tiene mas accion sobre él que sobre el carbonato de bárita.

G. *Descomposicion, proporcion.*

9 El carbon con que se le calienta, despues de haber reducido esta mezcla á una pasta, segun el método de Pelletier, favorece el desprendimiento del ácido carbónico en gas: pierde con esto 0,28 de su peso, y se halla la estronciana pura, y quizas disuelta en el agua hirviendo, de la qual se aposa en cristales por medio del resfriamiento. Quando se le echa en polvo sobre las ascuas ó sobre la llama de una vela, despide muchas chispas roxas; y este mismo fenómeno se observa al soplete, el qual funde esta sal en un glóbulo vítreo, opaco, que se deshace en polvo al ayre.

10 Los ácidos le descomponen, y desprenden de él con efervescencia el ácido carbónico. Cien partes de esta sal, disueltas en ácido nítrico debilitado, pierden ochenta por la efervescencia. El ácido muriático obra con él del mismo modo que con el carbonato de bárita, y ya es sabido que el muriato de estronciana, que de aquí proviene, se distingue principalmente del de bárita por la propiedad de dar á la llama un color roxo de púrpura, y por su forma &c. Quando se le trata con el ácido sulfúrico, aunque el agua destilada disuelve muy poco el sulfato de estronciana formado, sin embargo se hace muy sensible por el precipitado que allí forma el muriato de bárita.

Digitized by Google

11 No hay ninguna accion por parte de las bases sobre el carbonato de estronciana, exceptuando la bárita, la qual si se la calienta con el carbonato de estronciana, le descompone y dexa esta tierra á descubierto, y por parte de este compuesto no se observa ninguna otra cosa mas sobre las sales.

12 Si estas propiedades que parecen poco señaladas en sus diferencias entre los dos primeros carbonatos, y que por tantos años han impedido á los Químicos distinguirlas, pudiesen dexar alguna duda sobre su diversidad, bastaria para disiparla el comparar la pesantez de esta que es menor, la pérdida de una parte de ácido por la accion del fuego, el color roxo que da á la llama, y en fin, su descomposicion por medio de la bárita cáustica; y tambien hallarémos nuevas pruebas de la diferencia de estos dos carbonatos en la proporcion de sus principios, y en su accion sobre la economía animal.

13 Segun la analísis de Pelletier, cien partes de carbonato de estronciana constan de

Estronciana	62.
Acido carbónico	30.
Agua	08.

H. *Usos.*

14 Todavía no se ha hecho ningun uso del carbonato de estronciana; pero sin embargo es de advertir que el ciudadano Pelletier en sus útiles ensayos sobre esta sal ha encontrado que no es dañosa ni venenosa para los animales, como lo es el carbonato de bárita, lo qual debe moverá los médicos á que exâminen las propiedades de las sales solubles de esta base, y á que las comparen con las de los compuestos salinos, en quienes entra la bárita.

ESPECIE III.—CARBONATO DE CAL.

A. *Sinonimia. Historia.*

1 Pocos cuerpos salinos hay, cuya historia interese tanto como la del carbonato de cal. Como este cuerpo se

Digitized by Google

halla en grandes masas en la naturaleza; que contribuye á la formacion de las montañas, constituyendo á veces su parte principal; que se aposa continuamente en el fondo de los mares, donde por algun tiempo sirve de apoyo, de cubierta ó de esqueleto á innumerables millones de animales; que á cada paso se halla en las quiebras ó cavidades subterráneas baxo la brillante ó variada forma de cristales transparentes y regulares; que se amontona en inmensas capas terrestres y pedregosas; viéndosele aquí en forma de estaláctitas que cuelgan de las bóvedas de las cavernas, mas allá congelado ó incrustado sobre diferentes cuerpos; constituyendo en otros parages el suelo de los valles, produciendo ricas cosechas; que tambien en muchísimos otros parages corre disuelto en las aguas tan líquido como ellas; y el qual el hombre con esfuerzos grandes acarrea á la sobrehaz de la tierra, donde lo emplea en los edificios, le quema en hornos para convertirle en aquella cal viva, que tan necesaria nos es para la albañilería; y en fin, aprovechándose de él en muchísimas fábricas para mil y mil usos: visto es con esto que á un mismo tiempo debe interesar al geólogo, al mineralogista, al químico, al filósofo, al físico, al fabricante, al artista y al arquitecto. Por lo tanto se han hecho sobre él muchos trabajos é investigaciones desde el tiempo en que Black comenzó á darle á conocer con exâctitud, y le fué trasladando en cierto modo de la clase de las tierras ó de las piedras á la de las sales. Los experimentos que sucesivamente han ido haciendo Bergman, Priestley, Rouelle, Lavoisier y otros muchos nos han hecho entender completamente todas sus propiedades químicas, puesto que al mismo tiempo Hill, Romé-Delisle, Kirwan y el ciudadano Haüy se ocupaban en sus estudios mineralógicos, en descubrir y explicarnos sus variedades naturales, sus tan numerosas y diversas formas, como asimismo las leyes de organizacion que dirigian todas estas fuerzas.

2 Como el carbonato de cal ha sido á un mismo tiempo un objeto de inmensas investigaciones para los mineralogistas y para los químicos, le hallaremos muchísimos

Digitized by Google

sinónimos si contasemos entre sus denominaciones las que se han dado á los muchísimos fósiles que presenta. Por lo qual se le llama *materia caliza* en general, *tierra caliza*, *creta*, *piedra de cal*, *piedra de construccion*, *toba de Turena*, *cron*, *falo*, *mármol puro*, *espato calizo*, *incrustaciones*, *gurhs*, *estaláctitas*, *alabastro*, *blanco de España*, *yeso mate*, segun las formas que afecta, las apariencias que manifiesta, los parages en donde se halla, las semejanzas que presenta, y los usos á que se le destina. Los químicos por su parte, al paso que le han ido conociendo mejor, le han dado sucesivamente los nombres de *cal dulcificada*, *cal efervescente*, *cal aereada*, *mefito de cal*, *creta caliza*, y últimamente *carbonato de cal*, ó *carbonato calizo*, postrer nombre que se le ha dado en la nomenclatura metódica, y que ha sido generalmente adoptado en todas las lenguas, y en todas las obras modernas de Química.

B. *Propiedades físicas. Historia natural.*

3 El carbonato de cal no tiene sabor, lo qual ha dado motivo á que por mucho tiempo se le haya tenido en su estado sólido por una piedra. Se cristaliza en rombos transparentes, y presenta muy numerosas variedades de forma, teniendo entónces una refraccion doble. Pesa 2,700.

4 Como se le halla con mucha abundancia en la naturaleza y en mil diversas formas, los litológicos han formado con él una clase entera de tierras ó de piedras con el nombre de calizas, y las han dividido en órdenes, géneros, especies y variedades, habiendo dado la descripcion de muy numerosas series, las quales pudieran multiplicarse aun mucho mas, sin que por eso fundasemos esperanza alguna de llegar á reunir en ellas quanto en esta parte nos presenta la naturaleza; sin embargo de que podemos reducir á algunos rasgos generales y sencillos esta historia natural de la materia caliza, que es uno de los fundamentos de nuestro globo, y uno de los mas abundantes materiales de que está compuesto.

Digitized by Google

5 Seis son los géneros principales que se pueden formar respecto á las principales diferencias que esta sal ofrece en la naturaleza. El primero comprehende el carbonato de cal primitivo, el qual se halla en las montañas primitivas ó de primera formacion, sin que se pueda conocer su antiguo orígen, y está en capas horizontales ó verticales, hinchendo hendiduras de granito ó de eschisto; por lo comun se le halla bastante puro, aunque á veces mezclado con sílice ó alúmina.

El segundo género pertenecerá á los sedimentos de conchas, de madréporas y de litofitos, que tanto abundan en el seno de las montañas modernas, y que forman el suelo de tantos valles, y comprehende desde las conchas fósiles, cuyas especies fácilmente se determinan, hasta las tierras que resultan de estas mismas conchas desmenuzadas, y las quales solo nos presentan algunos fragmentos de animales marinos, como sus despojos amontonados, ó los que llamariamos sus monumentos sepulcrales.

En este segundo género se colocarán todas las conchas, madréporas, fósiles, que los naturalistas designan añadiendo á su primer nombre la palabra *litho*, y son los falos, los crons, los vestigios conchosos, las lumachelas &c.

El tercer género incluirá en sí las tierras y piedras calizas, propiamente tales, es decir, el carbonato de cal deshecho, que casi no tiene formas orgánicas sensibles, y constituye las cretas, la toba y las piedras calizas de grano grueso y menudo.

En el quarto género colocarémos los mármoles, cuya textura es mas dura y mas fina que la de las piedras calizas; y cuyas variedades son inmensas con respecto á las diversas materias que con ellos están mezcladas, y á los diferentes matices, manchas y colores que producen en ellos estas mezclas.

Colocarémos en el quinto género las concreciones calizas, que comprehenden las incrustaciones, los osteocolos: las supuestas petrificaciones, las estalactitas y los alabastros.

Digitized by Google

Y en fin, en el sexto y último género vendrá el *espato calizo* de los naturalistas, ó el carbonato de cal nativo, puro y cristalizado.

6 Este último género litológico es la verdadera sal, cuyas propiedades debemos exàminar con la mayor atencion; y en él es en donde los químicos deben considerar el carbonato de cal bien puro, y el que deben elegir para sus experimentos. Ninguna sal térrea parece ser tan abundante en el seno del globo, ni ninguna otra presenta tantas variedades; pues ademas de las del color, pureza, transparencia, semitransparencia ú opacidad, mezclas diversas, y modo de exîstir en la tierra ó su asiento, Hill ha descrito un sin número de formas modificadas, y últimamente el hábil cristalografo Haüy ha sacado por el cálculo un número de mas de ocho millones de figuras. Cada dia se descubren nuevos cristales: ya conocemos quarenta y dos variedades de forma, y si bien es verosímil que no se encuentran en la naturaleza las circunstancias que son necesarias para la produccion de las inmensas variedades que anuncia como posible el cálculo de los decrecimientos, no cabe duda en que aun falta que descubrir una porcion de ellas.

7 Siendo, como es imposible, y aun inútil, hablando de una obra sistemática de Química, dar á conocer circunstanciadamente las variedades que ya se han hallado en las formas del carbonato de cal nativo cristalizado, me limitaré á dar en este lugar una noticia de la forma primitiva y de las doce variedades principales, eligiendo, conforme al mismo ciudadano Haüy, las mas notables y mas importantes.

Forma primitiva: romboyde obtuso, cuyos ángulos planos son casi de 101½ grados, y 78½ grados: molécula integrante, id.

Variedades.

A. *Carbonato calizo primitivo.* Este cristal es de doble refraccion, la qual depende de que las imágenes de los objetos parecen dobles quando se las mira al traves de las

Digitized by Google

dos caras paralelas de esta sal romboyde, y al traves de las dos caras inclinadas entre sí sobre los otros minerales transparentes, que tienen esta propiedad. Se acaba de descubrir que todos los cristales á doble refraccion tienen una cierta direccion, en la qual se ve la imágen sencilla, y este efecto se verifica en general quando una de las caras, al traves de las quales se miran los objetos, es perpendicular ó paralela al exe segun las diferentes especies.

B. *Carbonato calizo equiaxô*, que vulgarmente se llama lenticular; romboyde muy obtuso, cuyo exe es igual al del núcleo.

C. *Carbonato calizo inverso*; muriático de Delisle; romboyde agudo, en el qual los ángulos planos son iguales á las inclinaciones respectivas de las caras del núcleo, y al contrario: de esta inversion toma el nombre esta variedad.

D. *Carbonato calizo contrastante*; romboyde muy agudo, en el qual los ángulos planos son iguales á las inclinaciones respectivas de las caras del romboyde muy obtuso ó equiaxô, y recíprocamente, lo qual forma una especie de contraste ú oposicion.

E. *Carbonato calizo metastático*, que vulgarmente se llama *diente de cochino*; dodecaedros con triángulos escalenos, en el qual el ángulo mayor de cada triángulo es igual al ángulo obtuso del núcleo, y la mas corta inclinacion de las caras, igual á la mayor de las caras del núcleo, de lo qual resulta una especie de metástasis, ó transposicion de los ángulos del núcleo sobre el cristal secundario.

F. *Carbonato calizo cuboyde*; romboyde poco agudo, que se diferencia poco del cubo. Esta variedad fué descubierta por el ciudadano Dodun en las inmediaciones de Castelnaudari.

G. *Carbonato calizo prismático*; prisma exâedro regular.

H. *Carbonato calizo amphipentagonal*: se le llama *cabeza de clavo*, quando su prisma es muy corto; prisma de seis caras pentágonas, terminado por ámbas partes en tres pentágonos diferentes de los anteriores.

Digitized by Google

I. *Carbonato calizo alterno*; prisma de seis caras exágonas prolongadas, y terminado por las dos partes en seis caras quadriláteras, reunidas en pirámide. Los ángulos agudos de los exágonos laterales estan alternativamente vueltos de arriba á abaxo. Algunas veces las caras se reducen á unos quadriláteros.

K. *Carbonato calizo emergente*; el metastático, cuyos vértices estan interceptados cada uno por tres rombos paralelos á las caras primitivas, por manera que el núcleo parece, salir del cristal secundario.

L. *Carbonato calizo analógico*; el alterno, cuyos vértices estan interceptados cada uno por tres trapezoides, que pertenecen al equiaxô. El nombre de analógico está tomado de las diferentes analogías que presenta esta variedad comparada á otras de la misma especie, ó de especie diferente.

M. *Carbonato calizo parejo*; el alterno, cuyos vértices estan interceptados cada uno por tres rombos paralelos á los del núcleo. Se le da este nombre porque las leyes del decrecimiento parecen sensibles por sola la posicion de las facetas que resultan, relativamente á los rombos extremos, que pertenecen al núcleo.

C. *Preparacion.*

8 Fácil es de conocer que una sal, que la naturaleza presenta con tanta freqüencia y abundancia en casi todos los parages del globo, y que con tanta facilidad se la puede obtener pura, no necesita de preparacion ni de purificacion. Sin embargo se la puede preparar artificialmente, uniendo con la cal el ácido carbónico. Ya vimos en la historia de este último que la disolucion de cal absorvia rápidamente á este ácido gasoso, formándose con esto un precipitado de carbonato calizo; á lo qual debemos añadir aquí que, para componer tambien el carbonato de cal bien puro, es menester emplear una exâcta y bien proporcionada dósis de ácido carbónico; pues si se echa poco el primer precipitado de carbonato calizo que se forma, se vuelve á disolver

Digitized by Google

en el agua de cal, y parece formar un carbonato con exceso de cal; y si se echa demasiado, el carbonato calizo, que se precipitó primero, se vuelve á disolver, y desaparece en este exceso de ácido carbónico; bien es verdad que se le puede hacer que aparezca de nuevo, añadiendo nueva agua de cal, ó desprendiendo el ácido excedente por medio de la accion del fuego.

D. *Accion del calórico.*

9 Exponiendo el carbonato de cal á un calor repentino, decrepita, pierde su agua de cristalizacion, se hace blanco opáco, y mucho ménos quebradizo que el sulfato de cal, tratado del mismo modo. Si se le calienta mas, se le quita el ácido carbónico, que se exhala baxo la forma de gas. Haciendo este experimento en unas vasijas cerradas, y particularmente en una retorta de fundicion ó en un cañon de escopeta, á quien se adapte un tubo que vaya á parar debaxo de unas campanas llenas de agua, se recoge el gas ácido carbónico, que compone con esta diferencia las 0,32 del peso de la sal, y muchas veces tambien se obtiene al mismo tiempo un poco de gas hidrógeno en razon de la recíproca accion del agua sobre los lados de la vasija de hierro. Si la operacion se hace en retortas ó tubos de porcelana, no se obtiene gas hidrógeno. Las retortas de barro comun dexan filtrar una parte del gas ácido carbónico, y dan falsos resultados segun lo comprobáron La Rochefoucauld y Priestley. En el aparato destilatorio queda cal pura y viva.

10 Es semejante á esta mutacion la que los caleros producen en las piedras de cal, ó carbonato de cal en piedra maciza, en el mármol, en el espato calizo, en las conchas de las ostras &c. El arte del calero consiste únicamente en la descomposicion de esta sal por medio del fuego, y para ello se forma un horno con las mismas piedras de cal, colocándolas de modo que quede bastante hueco por donde la llama pueda pasar y rodear las piedras por todos lados: se calienta el horno con leña ó con carbon de piedra: el agua y el ácido carbónico gasoso se disipan en

Digitized by Google

la atmósfera; y se continúa la operacion hasta que toda la sal esté bien descompuesta, se halle privada del ácido y del agua, y reducida á su base pura; y así es como se saca la cal viva.

E. *Accion del ayre.*

11 El carbonato de cal no se altera por el contacto del ayre, y se mantiene sin perder ni absorver humedad.

F. *Accion del agua.*

12 El agua no disuelve el carbonato de cal, sea qual sea la cantidad de este líquido que se emplee, ó la temperatura á que se le eleve.

G. *Descomposicion, proporciones.*

13 El carbonato de cal no padece ninguna alteracion por parte de muchos cuerpos combustibles: el carbon no favorece el desprendimiento de su ácido, como lo hace con los carbonatos de bárita y de estronciana, ó á lo ménos no está confirmada semejante propiedad.

14 El fósforo le descompone con el auxîlio de una temperatura que sea superior á la del agua hirviendo; entónces se forma ácido fosfórico, que se une á la cal, y se desprende óxîdo de carbono, que al instante ennegrece la mezcla. Esta notable descomposicion proviene de una atraccion electiva, disponente y doble, que se explicó por menor en el artículo del género. Y debemos acordarnos de qué el carbono no descompone el fosfato de cal.

15 Quando se calienta fuertemente el carbonato calizo con el azufre, hay formacion de sulfureto de cal, y desprendimiento de ácido carbónico gasoso en el instante mismo en que se forma, y se funde el sulfureto. En este caso el gas ácido carbónico arrastra un poco de azufre en vapor, el qual le da un olor fétido.

16 Esta sal no ataca los óxîdos metálicos, ni hay combinacion entre estos cuerpos.

17 Todos los ácidos descomponen al carbonato cali-

Digitized by Google

zo; y desprenden de él con efervescencia el ácido carbónico, en razon del calórico que al mismo tiempo se separa de ellos y de la cal; por manera que aquí hallamos la accion de las atracciones dobles, á saber, la del ácido para con la cal, y la del calórico para con el ácido carbónico. Por lo qual esta efervescencia va acompañada de frio, ó no se aumenta de temperatura, al paso que, quando se combinan los mismos ácidos con la cal, se produce mucho calor, ó queda libre mucho calórico.

18 El ácido carbónico disuelve fácilmente al carbonato de cal; y así es como se le halla disuelto en todas las aguas naturales: quando este ácido se desprende del agua por el contacto del ayre, y especialmente por la accion del calórico, se aposa en polvo el carbonato de cal. Y ved aquí lo que sucede á las aguas que forman incrustaciones sobre los cuerpos á quienes mojan en los canales por donde corren, como sucede á las aguas de Arcueil, cerca de Paris, á las de San-Allyre en Clermont-Ferrand, á las de los baños de S. Felipe en Italia, y á otras muchas. Si se añade agua de cal á esta disolucion del carbonato calizo por medio del ácido carbónico, esta sal se precipita del agua, cuyo fenómeno se verifica tambien si en esta disolucion se echa potasa, sosa ó amoníaco, los que se apoderan del ácido carbónico, y obligan entónces al carbonato de cal á separarse del agua volviéndole su indisolubilidad.

19 La bárita y la estronciana descomponen el carbonato calizo, y le roban su ácido; pero los álcalis no producen semejante descomposicion. La sílice y la alúmina no tienen tampoco accion sobre esta sal: lo que hacen á un gran fuego es entrar en fusion con la base, de donde se exhala el ácido carbónico. La cal parece tener por sí misma una especie de atraccion para con esta sal, supuesto que produce su disolucion en el agua, segun mas arriba notamos.

20 El carbonato de cal no tiene accion sensible sobre la mayor parte de las sales, y solo á las que tienen base de amoníaco es á la que descompone con el auxilio de una alta temperatura. Entónces el ácido de estas sales amoníaca-

Digitized by Google

les se dirige á la cal miéntras que el ácido carbónico se une al amoníaco. El carbonato de amoníaco se sublima al paso que se forma, y en esta lenta sublimacion toma una forma irregular. Así es como se prepara el carbonato de amoníaco con el muriato amoniacal y el carbonato calizo, segun en adelante verémos.

21 Segun Bergman, cien partes de carbonato calizo bien puro constan de

Cal	55.
Ácido carbónico	34.
Agua	11.

H. *Usos.*

22 Son muy numerosos los usos del carbonato de cal, pues sus piedras duras de grano fino, y que pueden recibir pulimento, sirven para la escultura; las que son ménos finas para los edificios. Con estas piedras blandas ó comunes se hace cal, de modo que no hay ninguna variedad de esta sal, de la que no se haga algun uso, empleándola tambien los químicos en un gran número de operaciones.

ESPECIE IV. CARBONATO DE POTASA.

A. *Sinonimia. Historia.*

1 Mucho tiempo hace que en la Química y en las artes se emplea el carbonato de potasa sin conocerle, ni distinguirle del álcali vegetal, como se le llamaba; y esto lo prueba evidentemente el carácter que le daban de hacer efervescencia con los ácidos. Black, Jacquin, Chaulnes, Lavoisier, Berthollet y Pelletier han tratado sucesivamente de las propiedades de esta sal, y cada uno ha ido añadiendo algun nuevo conocimiento á su historia. Bohnio fué el primero que en 1666 descubrió su propiedad cristalizable. Montet, químico de Mompeller, logró cristalizarle ántes de que se hubiese conocido su naturaleza.

2 Antes del descubrimiento del ácido, que le constituye en el estado salino, se le llamó sal fixa de nitro, sal de tártaro, nitro fixado, fluxo blanco y álcali fixo; pero des-

Digitized by Google

pues que se comenzáron á estudiar sus caractéres y su composicion, se le llamó álcali vegetal dulce, álcali fixo efervescente, álcali fixo aereado, creta cristalina, tártaro mefítico y mefito de potasa.

B. *Propiedades físicas. Historia natural.*

3 El carbonato de potasa se cristaliza en prismas quadrados, terminados en pirámides quadrangulares: tiene un sabor urinoso dulce, y tiñe de verde el xarabe de violetas.

4 Todavía no se le ha encontrado entre los fósiles: hállasele en los xugos de los vegetales; y se le extrae particularmente de sus cenizas, y con mucha abundancia, sobre todo de las del acídulo tartaroso. Es mucho mas raro en las substancias animales; y por aquí se puede conocer la razon por qué se le llamaba álcali vegetal, quando se creia que esta sal era álcali fixo puro.

C. *Preparacion, extraccion.*

5 Nunca está puro este carbonato quando se le saca de las materias vegetales por la incineracion y la lexîviacion; pues ademas de no estar saturado de ácido carbónico, casi siempre contiene sílice y otras sales diversas. Se le purifica haciendo pasar á su disolucion gas ácido carbónico, el que es absorvido.

6 Muchas veces se prepara esta sal prontamente, y segun se decia en lo antiguo, extemporáneamente, haciendo detonar el nitro y el tártaro. El ácido carbónico, que en esta rápida combustion se forma, se une á la potasa que queda; pero esta nunca se satura de él por este método, sino que despues hay que añadir á su disolucion mas ácido carbónico.

7 Mucho mas acomodado es el método de Chaulnes para formar carbonato de potasa, y consiste en exponer una disolucion pura de potasa en el gas ácido carbónico, que se desprende de la cerveza en fermentacion, y menear mucho el licor con unos palos. Entónces se absorve prontamente el ácido; y el carbonato de potasa, que se ha formado, se cristaliza en medio del licor; si le pone á secar

Digitized by Google

al ayre encima de unos papeles que no tengan cola, y se le guarda en vasijas bien tapadas.

8 Quando no hay á mano una cuba de cerveza, se hace pasar el gas ácido carbónico, desprendido del carbonato de cal con el auxîlio del ácido sulfúrico, á una disolucion de potasa puesta en unas botellas altas y angostas. Entónces el carbonato de potasa se cristaliza en la superficie del licor, y al rededor de los tubos, que deben ser anchos, para que la sal no los tape; y así es como Pelletier obtuvo los cristales del carbonato de potasa en prismas tetraedros romboydales terminados por vértices diedras.

9 El ciudadano Berthollet ha dado tambien otro método para preparar el carbonato de potasa, el qual consiste en destilar, con una disolucion de este álcali no saturada, el carbonato de amoníaco sólido, al qual la potasa roba el ácido carbónico, de modo que esta se cristaliza en la retorta, miéntras que el amoníaco se desprende en gas ó en licor cáustico.

D. *Accion del calórico.*

10 El carbonato de potasa se funde con solo un ligero calor, y pierde en seguida el agua de su cristalizacion, que va desde 0,15 á 0,17: tambien se desprende una porcion de su ácido carbónico; pero por este método no se le puede quitar todo el que tiene, pues las últimas porciones adhieren con mucha fuerza á él; de manera que la accion del calórico no puede servir para hacer la analísis exâcta de este carbonato.

E. *Accion del ayre.*

11 Quando se expone al contacto del ayre muy seco, el carbonato de potasa bien puro y bien cristalizado, no tarda en cubrirse de un polvo blanco, que da á conocer que es eflorescente. Sin embargo, ántes de que los químicos conociesen el estado saturado de esta sal, pensaban que su carácter era el atraer el agua de la atmósfera, designándole con el nombre de álcali deliquescente; pero si se humedece al ayre, es porque no está saturado de ácido carbó-

Digitized by Google

nico, y porque contiene una porcion á descubierto ó cáustica, la qual es sumamente capaz de atraer la humedad de la atmósfera.

F. *Accion del agua.*

12 El carbonato de potasa pide cerca de quatro veces su peso de agua á 0, para disolverse, y en esta disolucion se produce frio. Quando el agua está á 75 ú 80 grados del termómetro de Reaumur, disuelve las cinco sextas partes de su peso: sin embargo, esta sal no se cristaliza por el resfriamiento sino por una evaporacion lenta y suave. Pelletier ha observado que, disolviendo en agua hirviendo carbonato de potasa bien saturado, se desprenden burbujillas de gas ácido carbónico, lo qual le dió á conocer que esta sal pierde una porcion de su ácido por el efecto de esta disolucion en caliente.

G. *Descomposicion, proporciones de los principios.*

13 Poco sensible es la accion de los cuerpos combustibles sobre el carbonato de potasa, ni se sabe si el carbono tiene la propiedad de favorecer el desprendimiento del ácido por medio del calor. Si se calienta á una alta temperatura elevada esta sal con azufre, el ácido carbónico se escapa en forma de gas, y se forma un sulfureto en el instante mismo de la efervescencia, que se produce por el desprendimiento de este ácido.

14 Si vemos que algunas substancias metálicas, calentadas con el carbonato de potasa, padecen una oxidacion, esto dimana del agua que está contenida en la sal, y que se descompone por la atraccion disponente que la potasa, y aun tambien el ácido carbónico, exercen sobre el óxido del metal; pero esta accion es débil.

15 Todos los ácidos, que hasta ahora se conocen, tienen la propiedad de descomponer el carbonato de potasa, desprender de él gas ácido carbónico con eflorescencia, y formar con su base ó con la potasa las sales que ellos acostumbran constituir. Por esta descomposicion, y por el

Digitized by Google

desprendimiento de su ácido volátil, pierde esta sal mas de la tercera parte de su peso.

16 La bárita, la estronciana y la cal descomponen el carbonato de potasa, quitándole su ácido, y dexando á descubierto la potasa, porque tienen mas atraccion para con el ácido carbónico, que la que tiene este álcali fixo. Haciendo este experimento por la via húmeda, ó mesclando estos cuerpos en disolucion, se forman precipitados de carbonatos indisolubles, y la potasa queda sobrenadando en el agua. Y en esta importante operacion que da la potasa pura, es lo mas freqüente el emplear la cal por ser la ménos cara y la mas comun. Se mezcla el carbonato de potasa con la mitad de su peso de cal bien viva, sobre la qual se le extiende: échase agua para apagar la cal, se la deslíe despues, y entónces ella absorve el ácido carbónico, y pasa al estado de carbonato de cal, que es indisoluble, quedando en el licor la potasa pura y cáustica. Este método, que llaman *caustificacion* en los laboratorios, se practica para obtener la potasa pura; y es bien claro que no depende sino de la atraccion que hay entre la cal y el ácido carbónico, mas fuerte que la que hay entre el mismo ácido carbónico y la potasa. Ya vimos en el artículo de este álcali el modo de hacer esta operacion, y las propiedades que tomaba la potasa de este modo purificada.

17 La sílice y la alúmina no obran en frio sobre el carbonato de potasa; quando se les calienta fuertemente juntas, el ácido carbónico se desprende en gas con una viva efervescencia en el instante en que la potasa se combina con las tierras en el estado de vidrio. Ya se conoce pues que estas tierras vitrescibles en una temperatura elevada, favorecen el desprendimiento del ácido carbónico, y que la doble atraccion del álcali para con la tierra, y del carbónico para con el ácido, produce una completa descomposicion del carbonato de potasa, la qual no se verifica, segun sabemos, por la sola atraccion del calórico. Tambien en las fábricas de vidrio, en que se emplea la potasa en parte en el estado de carbonato, se nota un hervor considerable en las ollas en que se forma el vidrio, y aun

Digitized by Google

tambien se observa que es preciso que se debilite esta efervescencia, para que la vitrificacion sea completa. Y tambien los litológicos se sirven, á causa de esta propiedad del carbonato de potasa, para reconocer, con el auxîlio de la efervescencia y del glóbulo vítreo bien fundido y transparente, por medio del soplete, las piedras silíceas, que son las únicas que tienen estas propiedades.

18 La accion del carbonato de potasa sobre las sales es muy diferente de la de la potasa sola; pues vemos que todas las sales calizas, estroncianas, amoniacales, magnesianas y aluminosas, que la potasa sola descompone, y de las quales precipita ó separa las bases puras, dan por medio de la adicion del carbonato unos precipitados mas abundantes, que son carbonatos indisolubles. Y aquí hay atracciones electivas dobles, bien que superfluas para estas descomposiciones, pues que la potasa sola las produciria. Solamente se las debe considerar como unas dobles combinaciones, cuyos resultados son por una parte las sales con base de potasa, y por otra los carbonatos insolubles. Así es como se obtiene el carbonato amoniacal, que se sublima quando en una retorta se trata el muriato de amoníaco y el carbonato de potasa por la via seca.

19 Pero mucho mas importantes aun que los precedentes son los casos en que la atraccion electiva doble, producida por el carbonato de potasa, es necesaria para descomponer algunas sales. En esta clase estan particularmente las sales á base de bárita: la potasa por sí sola no separa esta base que adhiere tan fuertemente á los ácidos; pero la atraccion del ácido carbónico para con la bárita, añadida á la de la potasa para con el ácido que tiene la bárita en disolucion, obra la separacion de ella. Por lo qual, quando se echa una disolucion de carbonato de potasa en otra de nitrato ó de muriato de bárita, hay un abundante precipitado de carbonato de bárita en polvo blanco, y el licor que sobrenada retiene el nitrato ó el muriato de potasa. De este modo es como se prepara el carbonato de bárita artificial. El mismo fenómeno se verifica por la via seca, y nos servimos de él particularmente para descom-

Digitized by Google

poner, por medio del carbonato de potasa seco, el sulfato de bárita, que no es disoluble. Se necesita una gran cantidad de este carbonato, y ademas calentar muy fuertemente la mezcla, y ni aun con esto se logra descomponer mas que una parte, por lo qual es preciso repetir la operacion muchas veces seguidas. Quando se cuela el producto calentado hasta la fusion, se obtiene sulfato de potasa en disolucion, y queda carbonato de bárita en polvo, y freqüentemente mezclado con sulfato de bárita no descompuesto.

20 Cien partes de carbonato de potasa contienen, segun Bergman,

Potasa	48.
Acido carbónico	20.
Agua	32.

Y segun Pelletier, cien partes de esta sal bien saturada tienen las porciones siguientes:

Potasa	30.
Acido carbónico	43.
Agua	17.

Parece que este último químico es el que mejor ha conseguido saturar la potasa de ácido carbónico.

H. *Usos.*

21 En la Química son muchos los usos del carbonato de potasa. En la Medicina pasa esta sal como fundente, y aun litontríptica; pero falsamente y con mucha impropiedad. Si se la ha de administrar, es menester recetarla en el estado de cristales bien regulares. En las artes jamas la usan bien pura; y en las fábricas de vidrio y en los tintes se sirven comunmente de una mezcla de potasa y de carbonato de potasa. Siendo bastante rara en algunos paises esta materia salina, y por lo mismo mas ó ménos preciosa, se la puede economizar mucho mas, sacándola por medio de la evaporacion y de la incineracion de sus propias lexías ya usadas; y en quanto á esto hay que hacer una grande reforma en las fábricas, en que se desperdicia inconsideradamente mucha sal de esta.

Digitized by Google

ESPECIE V.—CARBONATO DE SOSA.

A. *Sinonimia. Historia.*

1 Mucho tiempo hace que los naturalistas conocen, y los hombres usan el carbonato de sosa sin distinguirle exâctamente de la sosa, porque, aunque no le conocian con toda exâctitud, á lo ménos habian distinguido el estado muy diferente de esta sal, despues de haberla extraido de la sosa en bruto, colándola con agua, particularmente por su forma cristalina y su eflorescencia. Esta distincion recaerá especulativamente en la diferencia que se observa entre la sal de sosa y el álcali de la potasa &c.; pero quando Black llegó á conocer el estado de los álcalis dulcificados por medio del *ayre fixo* ó ácido carbónico, se apreció qual era en sí esta diferencia.

2 Desde esta última época hasta el establecimiento de la nomenclatura metódica los nombres de estos cuerpos, colocados desde entónces en la clase de las sales, sino neutras, á lo ménos compuestas, han variado como los de los demas carbonatos. Se le ha llamado pues *álcali marino*, ó *mineral aereado*, *creta de sosa*, *mefito de sosa*, *natron* y *sal de sosa*.

B. *Propiedades físicas. Historia natural.*

3 Se halla abundantemente en la naturaleza el carbonato de sosa: en Egipto eflorece en la superficie de la tierra, y en aquel pais se le conoce desde tiempo inmemorial baxo el nombre de *nitro*, *natron* ó *natrum*, y aun despues que se ha llegado á tener un conocimiento mas exâcto de la naturaleza de esta sal, se ha propuesto el conservarla este que viene desde la antigüedad mas remota. Parece que en el Delta, en donde tan abundante es este carbonato, proviene de la descomposicion de la sal ó muriato de sosa quando pasa por las capas de légamo vegetal y animal, y sin duda se verifica por medio de la potasa que resulta la descomposicion espontánea de las plantas.

4 Se halla el carbonato de sosa en eflorescencia en

Digitized by Google

algunos subterráneos y en las cuevas secas, y se extrae de las cenizas de algunas plantas marinas, principalmente de las que le han dado su nombre. Se las quema, se calcinan fuertemente sus cenizas, y se las calienta hasta que comience su vitrificacion. Lo que se prepara por mayor baxo el nombre de sosa es una mezcla de diversas sales, tierras, arenas, carbon sin quemar, y óxîdo de hierro en diferentes estados, con mas ó ménos álcali de la sosa saturada de ácido carbónico. Esta preparacion debe variar segun las plantas que se queman, el modo como se las quema, y el terreno en que se hace la incineracion: contiene mas ó ménos carbonato de sosa; y como esta especie de álcali pide para estar saturada, y en el estado de un verdadero carbonato, ménos ácido carbónico que el que necesita la potasa, se saca inmediatamente de la sosa en bruto esta sal pura y cristalizada sin mas que colarla por agua. Por esto es tambien por lo que efectivamente se habia conocido el carbonato de sosa mucho tiempo ántes que el carbonato de potasa, y se le habia llamado sal de sosa.

5 Todavía no se ha explicado el cómo dan la sosa las plantas marinas, y con especialidad la *salsola soda* de Linneo. Segun el análisis del ciudadano Vauquelin, parece que en ellas está contenida una parte de la sal álcali enteramente formada; pero es de creer que otra porcion es separada de la sal marina, que impregna los xugos de estas plantas por medio de la potasa, que la combustion dexa á descubierto. Tambien se ha de observar que las algas y ovas que queman en muchos paises, y particularmente en Cherburgo, dan mucha ménos sosa que las salsolas, que tambien se llaman kalis.

6 Se halla tambien el carbonato de sosa disuelto en algunas aguas minerales: las de Vichy y otras muchas, especialmente las de las cercanías de Clermont-Ferrand, contienen una cantidad de ella bastante crecida, no solo para darle propiedades medicinales muy enérgicas, sino tambien para que se pueda extraer de ellas esta utilísima substancia salina.

7 Igualmente se halla el carbonato de sosa en los lí-

Digitized by Google

quidos animales, y aun tambien en los huesos, y esto mucho mas freqüentemente que el carbonato de potasa, el qual solo se halla en algunos casos particulares, ó en algunos humores determinados.

8 El carbonato de sosa se cristaliza en octaedros irregulares ó romboydales, formados por dos pirámides quadrangulares, truncadas muy cerca de sus bases, lo qual representa unos sólidos decaedros con dos ángulos sólidos, agudos y dos obtusos. Por lo comun solo da unas láminas romboydales, aplicadas obliquamente unas sobre otras. Su sabor es urinoso, y algo acre sin ser cáustico: tiñe de verde los colores azules vegetales, que son capaces de padecer esta alteracion; y estas dos propiedades indican que, aunque la sosa se halla saturada por la cantidad de ácido carbónico, á que puede unirse, no por esto se han encubierto sus propiedades alcalinas.

C. *Preparacion, purificacion.*

9 El estado de saturacion natural de la sosa por el ácido carbónico y el del carbonato de sosa, que se halla en la sosa del comercio, permite, segun vemos, el que se la extrayga bastante pura de esta materia, para la qual es suficiente el colar la sosa bien escogida, y que por algun tiempo se haya dexado eflorescer al ayre seco, para que el carbonato se separe de las materias que le ensucian con la quarta parte, ó á lo mas la tercera de agua pura y fria; filtrar este licor, evaporarle hasta que se forme una telilla delgada, compuesta de cubitos que son muriato de sosa; separar esta sal con una espumadera ó un tamiz de cerda, que esté metido en el licor, y que se saque de él de quando en quando; continuar la accion del fuego hasta que ya no se forme mas sal marina; y dexar enfriar despues el licor: el carbonato de sosa se cristaliza por el resfriamiento, y con esto da tambien cristales muy regulares.

10 Como es fácil adquirir el carbonato de sosa bien puro, no es necesario separarle artificialmente, y seria inútil el tomar para esta operacion la sosa cáustica, y saturarla de ácido carbónico, puesto que esta sosa cáustica no se obtie-

Digitized by Google

ne sino del carbonato de esta base, extraido inmediatamente de la sosa.

D. *Accion del calórico.*

11 El fuego produce diferente efecto en el carbonato de sosa que en el de potasa, pues el de sosa se funde rápidamente á beneficio de su agua de cristalizacion, que es muy abundante, y en seguida se deseca; pero si se le continúa calentando, no tarda en padecer la verdadera fusion ígnea. Aunque con un fuerte calor se le puede quitar la mayor parte de su ácido carbónico, no cede las últimas porciones de él sino con la mayor dificultad. Comparando su fusibilidad á la del carbonato de potasa, se observa que es un poco mas fácil, y algo mas manifiesta; y por esto en las fábricas de vidrio se prefiere por lo comun el primero al segundo.

E. *Accion del ayre.*

12 Hay una diferencia muy manifiesta entre los dos carbonatos alcalinos, en quanto al efecto que en ellos produce el ayre. Ya vimos que el carbonato de potasa se mantenia en él casi sin ninguna alteracion, y que apénas sufria una ligera eflorescencia quando solo estaba en cristalitos mal formados. Por el contrario, el carbonato de sosa mejor cristalizado, y en cristales mas gruesos, pierde prontísimamente al ayre el agua de su cristalizacion, se efloresce con rapidez, y llega á desliacerse en polvo hasta su última molécula cristalina, y aun esta sal es una de las mas eflorescentes que se conocen; propiedad que depende de su mucha agua de cristalizacion, la mayor parte de la qual se la quita el ayre con una fuerza muy grande, y se le puede volver á su primera forma regular, á su transparencia y solidez, volviéndole el agua que la atmósfera le ha quitado.

F. *Accion del agua.*

13 El carbonato de sosa es mas disoluble en el agua

que el carbonato de potasa, puesto que solo necesita dos partes de ella á diez grados de temperatura, siendo así que el último necesita quatro. El agua hirviendo disuelve un poco mas de su peso; por manera que se cristaliza por el resfriamiento, aunque sin embargo se obtiene una cristalizacion mucho mas regular por medio de la evaporacion lenta ó espontánea.

G. *Descomposicion, proporciones.*

14 Esta sal se asemeja mucho al carbonato de potasa en quanto á sus leyes y fenómenos, ya de su propia descomposicion, ó ya de la que hace padecer á las demas substancias salinas. El carbonato no tiene ninguna accion conocida sobre él, y se une al azufre en una temperatura elevada, perdiendo su ácido carbónico, que se desprende con viva efervescencia en el instante en que se forma el sulfureto. Tampoco obra sensiblemente sobre las substancias metálicas, excepto sobre aquellas que descomponen con facilidad el agua.

15 El carbonato de cal y ella son las sales de este género mas descomponibles por el fósforo. En el instante en que, volatilizándose este cuerpo combustible, atraviesa al carbonato de sosa, que de antemano se calentó, segun se hace en el tubo que describí en la historia del ácido carbónico, se ennegrece toda la masa blanca de la sal. Si se rómpe el tubo ya enfriado, y en el qual se habia puesto ántes carbonato de sosa hecho polvos, se encuentra una masa negra conglutinada casi de una sola pieza y sólida, como los carbones tiernos y quebradizos, la qual, colada por el agua caliente, dexa un carbon sumamente fino y casi puro, siendo así que el fosfato de sosa pasa en disolucion al agua. La facilidad de esta descomposicion ha movido á los químicos modernos á escoger esta materia salina, para manifestar la accion del fósforo caliente sobre los carbonatos.

16 Todos los ácidos, y aun el borácico ayudado del calor, descomponen el carbonato de sosa, desprenden de él con efervescencia el ácido carbónico, apoderándose de la

Digitized by Google

sosa: el calórico que se separa funde el ácido carbónico en gas, y la descomposicion va acompañada de resfriamiento en razon de esta absorcion del calórico; lo qual prueba que la debilidad de este ácido nace de su grande disolubilidad en el calórico, y de la tendencia particular que tiene á tomar la forma de gas.

17 La bárita, la estronciana, la cal y la potasa roban á la sosa el ácido carbónico, y dexan este álcali separado y á descubierto. Las disoluciones de estas tres bases, á quienes el ácido carbónico atrae mas que á la sosa, forman en la disolucion del carbonato de sosa un precipitado de carbonato insoluble. Nos servimos de la cal para obtener la sosa pura de esta sal, y seguimos absolutamente el mismo método que para el carbonato de potasa.

18 La sílice y la alúmina, que en frio, y por la via húmeda, no obran sobre el carbonato de sosa, se combinan con su base, á la qual hacen pasar al estado vítreo con el auxîlio del calórico. Y aquí, como quando tratamos del mismo modo el carbonato de potasa, se desprende en gas, y con una viva efervescencia, en el instante en que la tierra se funde con la sosa; y la causa de este fenómeno se halla en la doble atraccion de la sílice ó de la alúmina para con la sosa, y del calórico para con el ácido carbónico. En efecto este último tira á tomar la forma de gas con el auxîlio del calórico, siendo así que la sosa procura por sí misma mantenerse en el estado sólido, fixo y vítreo, uniéndose á qualquiera de las dos tierras indicadas.

19 El carbonato de sosa obra con las sales del mismo modo que el carbonato de potasa. Las sales de base de cal, de amoníaco y de magnesia se descomponen repentinamente, y se precipitan en carbonatos térreos; siendo así que las sales de sosa bien disolubles permanecen en el licor que sobrenada; pero esta solo es una atraccion electiva doble *superflua*, supuesto que esta descomposicion se hubiera verificado por medio de la sosa sola, la qual tiene mas atraccion para con estos ácidos, que la que tienen las tierras ó las bases indicadas.

20 Por el contrario se manifiesta un efecto de verda-

Digitized by Google

dera atraccion electiva, doble ó *necesaria*, quando se tratan por medio del carbonato de sosa las sales baríticas: entónces hay descomposicion completa en el mismo instante en que se echa la disolucion del carbonato de sosa en las disoluciones de aquellas sales que son disolubles, tales como el nitrato y el muriato de bárita, ó quando se calientan en crisoles las sales baríticas insolubles como el sulfato, el fosfato, el fluato de bárita con el triplo ó quadruplo de su peso de carbonato de sosa. La explicacion y las circunstancias de estos fenómenos son las mismas que las que dimos para la especie anterior. Y solo añadirémos la esencial observacion de que en este experimento tiene una parte principal la atraccion del ácido carbónico, supuesto que la que tiene la sosa para con los ácidos unidos á la bárita, es mas débil que la atraccion de la potasa.

21 Segun el analísis de Bergman, que he encontrado perfectamente conforme con mis experimentos, cuyos resultados no me han presentado diferencias notables de los de aquel célebre químico sueco, cien partes de carbonato de sosa contienen

Sosa	20
Acido carbónico	16
Agua	64

Se observará que este carbonato tiene mas ácido carbónico que la potasa, lo qual depende de su menor atraccion; porque en la Química es una regla general, y particularmente tratando de sales, que quanto mas débiles son los principios recíprocos, tanto mas necesitan recíprocamente de las bases quando se consideran los ácidos, ó del ácido quando se consideran las bases, para saturarse. Comprobarémos fácilmente la verdad de este principio quando comparemos entre sí tanto las atracciones como las proporciones de los principios, que componen todas las sales que hasta aquí hemos exâminado.

H. *Usos.*

22 El carbonato de sosa es una de las sales mas útiles para los químicos. En la medicina se la puede recetar co-

Digitized by Google

mo el carbonato de potasa. En las artes es tambien una de las materias que mas se usan, y particularmente sirve en las fábricas de vidrio, en las que se la prefiere al carbonato de potasa, teniéndola por mejor fundente que él, y en las xabonerías donde se la descompone por medio de la cal, y en las que forma los xabones sólidos. Se la aprovecha tambien en los tintes y en las lexías, y sirve para preparar muchos compuestos ó mezclas farmacéuticas. Los mineralogistas la usan como fundente al soplete, y constituye uno de los medios esenciales de sus ensayos sobre los fósiles.

ESPECIE VI.—CARBONATO DE MAGNESIA.

A. *Sinonimia. Historia.*

1 El carbonato de magnesia, que sucesivamente ha tenido los nombres de *magnesia dulce*, *magnesia efervescente*, *magnesia aereada*, *mefito de magnesia* y *creta de magnesia*, no fué conocido hasta que Black distinguió las materias alcalinas unidas al *ayre fixo* de aquellas que estan privadas de él. Esta es tambien una de las primeras substancias, en las que el célebre sabio que la tomó por objeto de sus investigaciones, halló este ácido. Bergman la exâminó despues con atencion, y últimamente yo he añadido muchas nociones sobre las propiedades de esta sal térrea, que se habian ocultado á los químicos que me han precedido en este exámen. No hay ninguna materia salina que se haya determinado con mas exâctitud, ni cuyos caractéres se hayan estudiado mejor.

B. *Propiedades físicas. Historia natural.*

2 El carbonato de magnesia se halla freqüentemente baxo la forma de polvo blanco, ligero, empalagoso y sin sabor, y á veces está conglutinado, formando una especie de panes bastante parecidos á los del almidon. Sin embargo, esta sal puede tomar una forma cristalina regular. Yo he sido el primero que la he obtenido y dado la descripcion. Tiene la forma de prismas pequeños de ocho lados romboydales regulares, truncados obliquamente por sus extremi-

Digitized by Google

dades, ó por mejor decir, sin pirámides, cortado el plano obliquamente al exe de los prismas. Baxo esta forma está bien saturado de ácido carbónico, siendo así que, quando está en polvos, no contiene la cantidad necesaria para que no pueda absorver mas, y por conseqüencia baxo esta última forma no posee las qualidades completas de sal. El carbonato de magnesia cristalizado es de una consistencia bastante grande.

3 Todavía no se le ha encontrado en la naturaleza, ni nunca en los fósiles, aunque es verosímil que exîste en ellos formando alguna materia cristalina, transparente, que quizas se ha confundido hasta ahora con lo que llamamos espato calizo, y me fundo en estas conjeturas; porque muchas variedades del carbonato de cal, baxo la forma de creta, sedimentos, incrustaciones, mármol &c., se hallan algunas veces mezcladas con una cierta cantidad de carbonato de magnesia pulverulento, segun nos lo muestra el analísis químico.

C. *Preparacion.*

4 A falta del carbonato de magnesia nativo, que todavía no conocemos, se prepara artificialmente esta sal, uniendo una disolucion de sulfato de magnesia con otra de carbonato de potasa, la qual, si bien no da al instante precipitado alguno, al cabo de algunas horas, y á medida que el licor pierde el ácido carbónico, que le tenia en disolucion da cristales brillantes y muy regulares, ó prismas de carbonato de magnesia de seis lados iguales.

5 Del mismo modo se le obtiene disolviendo la magnesia pura en agua cargada de ácido carbónico, y exponiendo esta disolucion al ayre, en cuyo caso, á medida que el ácido se evapora, la sal se aposa en prismas transparentes como en el caso anterior. Estos cristales tienen muchas pulgadas de largo, y se les determina con la mayor facilidad solo á la vista.

6 El que se precipita comunmente en los laboratorios, y con especialidad para los usos farmacéuticos, no es un carbonato de magnesia saturado, sino una magnesia unida en parte al ácido carbónico. Ved aquí el método con

Digitized by Google

que mejor se consigue obtener el carbonato de magnesia no saturado y pulverulento. Se disuelve una parte de potasa del comercio en dos de agua; se la pone al ayre por espacio de algunos meses, para que se sature de ácido carbónico, y se purifique, dexando aposar la sílice que contiene: por otra parte se disuelve un peso igual de sulfato de magnesia en quatro ó cinco veces su peso de agua; se añaden quince partes de agua á esta primera disolucion filtrada; se calienta este licor, y quando está hirviendo se echa en él la potasa: entónces el precipitado de carbonato de magnesia se aposa; el ácido carbónico, que en frio se hubiera disuelto, se desprende en efervescencia en razon del calórico libre, de que se apodera; se menea mucho la mezcla; se la filtra; se lava con agua hirviendo el precipitado, para desalarle bien; se dexa escurrir el carbonato térreo, y se le extiende en capas muy delgadas sobre papeles que se ponen sobre una estufa, para que aquella materia se seque; y entónces está en pedazos blancos, quebradizos, ó en un polvo fino, y que se pegan al cútis. Tal es la preparacion de la magnesia medicinal, ó del carbonato de magnesia no saturado de ácido.

D. *Accion del calórico.*

7. Exponiendo al fuego en un crisol el carbonato de magnesia cristalizado, decrepita ligeramente, pierde el agua y el ácido que contiene, y se deshace en polvo. Con esto pierde la sal 0,75 de su peso; pero no padece la misma pérdida la que no está saturada, y que llamamos magnesia comun. Quando se la calcina en grande cantidad, se agita, y parece que hierve, y esto á causa del desprendimiento del gas ácido carbónico. Una corta porcion de esta sal se disipa en una especie de niebla, la qual se va aposando en un polvo blanco sobre los cuerpos frios. En un parage obscuro, y al fin de la operacion, la magnesia brilla con un resplandor azulado y fosfórico. En esta calcinacion pierde el carbonato de magnesia cerca de la mitad de su peso, y despues de la accion del fuego queda pura la magnesia.

Digitized by Google

E. *Accion del ayre.*

8 Esta sal cristalizada en prismas regulares y transparentes pierde con mucha prontitud su transparencia si se la expone al ayre. Entónces se cubre de un polvo blanco, que se pega á la sal, cubriendo sus capas interiores. Con esto pierde cerca de una octava parte de su peso. El carbonato de magnesia no saturado y pulverulento no padece ninguna alteracion por parte del ayre.

F. *Accion del agua.*

9 El carbonato de magnesia cristalizado se disuelve en quarenta y ocho veces su peso de agua á diez grados; pero el que es pulverulento y no saturado necesita, para disolverse, mas de diez veces de esta proporcion de agua á la misma temperatura, y entónces forma una pasta con una corta cantidad de este líquido. Quando se evapora á un fuego lento y suave la disolucion de la sal cristalizada, se obtienen unas agujillas; y si se la dexa evaporar espontáneamente al ayre, se logran los prismas exâedros de que hemos tratado.

G. *Descomposicion, proporciones.*

10 Los cuerpos combustibles no alteran de un modo sensible el carbonato de magnesia. El carbon no favorece el desprendimiento de su ácido, que fácilmente sucede con sola la accion del fuego. El fósforo descompone el ácido con mucha dificultad, y el azufre no se une á él, ni forma sulfureto con su base.

11 Todos los ácidos le descomponen con facilidad, y desprenden de él el ácido carbónico con una pronta y viva efervescencia. Butini cree haber observado que cada ácido desprende cantidades diferentes de gas; pero esto depende de que en sus experimentos los ácidos, mas ó ménos disueltos en agua, retuviéron diversas proporciones de ácido carbónico en disolucion en el licor. En estas descomposiciones se forman sales magnesianas.

Segun los experimentos de Bergman y de Butini se cree que el ácido carbónico tiene la propiedad de hacer disolu-

Digitized by Google

ble el carbonato de magnesia. Pero como estos autores no conocian esta sal saturada y cristalizada, parece que, segun las proporciones de disolucion que ellos dan, su agua cargada de ácido carbónico no ha disuelto mas magnesia que la que disuelve sin ácido del carbonato de magnesia bien saturado. Sobre esta disolucion cargada de carbonato de magnesia, desde un sesenta y ocho hasta un doscientos ochenta y ocho de su peso, hizo Butini una observacion interesante, principalmente sobre el último estado de esta disolucion. Si se la calienta, se separa, y se precipita esta sal, y se vuelve á disolver si se la enfria. En este estado fué en el que los referidos Bergman y Butini viéron los primeros rudimentos del carbonato de magnesia cristalizado por medio de una evaporacion lenta y bien executada.

13 La bárita, la estronciana, la cal, la potasa y la sosa descomponen el carbonato de magnesia, y le quitan su ácido, para con el qual tienen mas atraccion. Si se añaden las disoluciones de estas bases á la de la magnesia por el ácido carbónico, esta se separa pura. El amoníaco no produce el mismo efecto: quando se le añade á una disolucion de carbonato de magnesia, separa la sal efervescente. Verémos con efecto que la magnesia descompone el carbonato de amoníaco, le hace cáustico, y se aposa en carbonato de magnesia al fondo del licor en que se dexa esta mezcla. Esta es la razon por qué he colocado el carbonato de magnesia ántes del de amoníaco.

14 El carbonato de magnesia descompone, en virtud de las atracciones dobles necesarias, las sales baríticas, estroncianíticas y calizas, disueltas en el agua: la magnesia se apodera de sus ácidos, y las bases se aposan unidas á su ácido carbónico, como lo prueban tanto el aumento de su peso, como la indisolubilidad en el agua, y su propiedad de hacer efervescencia con los ácidos.

15 Segun la analísis de Bergman, el carbonato de magnesia el mas saturado contiene:

Magnesia	45
Ácido carbónico	30
Agua	25

Digitized by Google

Sin embargo, Butini dice que esta sal, preparada para los usos farmacéuticos, por cuya razon debe contener ménos ácido, consta de las proporciones siguientes:

Magnesia	43
Acido carbónico	36
Agua	21

yo he hallado que el carbonato de magnesia bien cristalizado, obtenido por el método que indiqué en el número 4 de este artículo, y mucho mas disoluble que el de Bergman y Butini, y capaz de eflorescerse al ayre, contiene en cien partes de él

Magnesia	25
Acido carbónico	50
Agua	25

y el no saturado, preparado para los usos farmacéuticos, me ha dado las proporciones siguientes.

Magnesia	40
Acido carbónico	48
Agua	12

Véanse los anales de Química, tomo 11, pág. 278.—299.

16 El carbonato de magnesia solo se prepara en los laboratorios de Química para demostrar las propiedades y atracciones: hasta ahora no se le ha usado en las artes. En la medicina se administra como un ligero laxânte ó purgante el carbonato que no está completamente saturado; pero esta preparacion no es la que se debe usar quando se tira á absorver las cóleras de las primeras vias. Pero Macquer advierte con razon que el ácido carbónico gasoso, que se desprende de él en el estómago por la accion del ácido mas fuerte, que entónces está contenido en él, ensancha esta víscera, la hincha, y puede causar muchos perjuicios; y sin duda provienen de aquí los violentos dolores que padecen á veces aquellos que imprudentemente tomáron este medicamento en ocasion que tenian un ácido desenvuelto en su estómago. Entónces se debe administrar la magnesia calcinada y privada del ácido carbónico, y así se evitarán todos los males, dolores, náuseas y opresion que puede producir. Tambien se la debe prescribir en este último estado en los casos de envenenamiento por los

Digitized by Google

ácidos minerales y por otras muchas materias venenosas; en cuyos casos ha probado la experiencia que produce muy buenos efectos. Tambien se la puede dar á veces disuelta en agua por medio del ácido carbónico, pero en otros casos é indicaciones que las que acabamos de dar.

ESPECIE VII.—CARBONATO DE AMONIACO.

A. *Sinonimia. Historia.*

1 Mucho tiempo hace que los químicos poseen y preparan esta sal baxo los nombres de *sal volátil de Inglaterra*, porque en aquel pais fué donde se la preparó la primera vez; y de *álcali volátil concreto*, porque, teniendo un olor de amoníaco débil, pero muy sensible, creyéron que por razon de su solidez y de su forma debian distinguirle del álcali volátil fluor ó cáustico, que solo podian obtener líquido. Pero, á pesar de esta diferencia de nombre ántes del descubrimiento de Black, no se tenia ninguna idea de su naturaleza; mas luego que se reconoció, y confirmó con las investigaciones de Bergman, de Chaulnes, de Lavoisier &c., la presencia del ayre *fixo*, ó ácido carbónico en esta sal, no solo no quedó ninguna duda en quanto á la formacion del supuesto álcali volátil fluor, que se tenia por el primero que la cal alteraba ó mudaba, sino que prontamente se aclaráron muchísimas propiedades químicas, relativas á las substancias salinas, y se disipáron todos los errores que ántes se cometian acerca de sus atracciones y descomposiciones recíprocas.

Se puede decir que los descubrimientos sobre la naturaleza de esta sal, y sobre sus efectos en los fenómenos químicos, han venido como á echar una línea, que llamaríamos de demarcacion, entre quanto se habia hecho ántes, y lo que se ha hecho despues; por manera que la mayor parte de las antiguas aserciones químicas sobre el álcali volátil en sus dos estados, son otros tantos errores que hemos llegado á enmendar por medio de los descubrimientos modernos.

2 Luego que se comprobó bien la composicion del

Digitized by Google

supuesto álcali volátil concreto, y que la unanimidad de los experimentos de todos los químicos modernos vino á decidir que constaba de un ácido unido al álcali volátil cáustico, se le dieron diferentes nombres para distinguirle del álcali volátil fluor. Bergman le llamó *álcali volátil aereado*, y tambien se le llamó *mefito volátil*, *sal amoniacal cretosa*, *creta amoniacal*, segun que se daba al ácido, que le estaba unido, los nombres de *aéreo*, *mefítico* ó *gredoso*; pero luego que se estableció la nomenclatura metódica y sistemática, se substituyó á estos primeros nombres inexâctos ó inconcretos la expresion de carbonato de amoníaco.

B. *Propiedades físicas. Historia natural.*

3 El carbonato de amoníaco bien puro tiene la forma cristalina; pero raras veces muy regular. Sus cristales son por lo general tan pequeños que es difícil determinar con exâctitud su figura. Bergman los describe y representa como un octaedro agudo, cuyos quatro ángulos estan truncados; y Romé-de-Lille los vió en prismas tetraedros comprimidos, terminados por un vértice diedro. Freqüentemente presenta unos pequeños hacecillos de agujas, ó de prismas delgadísimos colocados entre sí, de modo que representan unas hervorizaciones ú hojitas de helecho, las quales son el producto mas comun de la sublimacion. Bergman ha sacado los octaedros truncados saturando el agua tibia de esta sal, tapando exâctamente la botella que contenia esta disolucion, y exponiéndola á un gran frio; bien es verdad que este químico no se explica muy positivamente sobre la forma de estos cristales, y que dice que no obtuvo sino unos cristales poco regulares, que le parecieron ser unos octaedros truncados sobre quatro de sus ángulos.

4 El sabor de esta sal es un poco acre, amoniacal y fétido; despide débil, pero sensiblemente, un olor á amoníaco; tiñe de verde el color violado, y de pardo la tintura amarilla de la curcuma.

5 No se la halla en la naturaleza enteramente formada ó pura, ni exîste entre los fósiles, ni aun se la ha encontra-

Digitized by Google

do en disolucion en las aguas, sino que parece está contenida en las materias animales, y principalmente en los orines podridos.

C. *Extraccion. Preparacion.*

6 En la Química se la prepara completamente, ó se la fabrica artificialmente por muchos y diversos métodos. Antiguamente solo se la sacaba de las materias animales secas, destiladas en retortas á un fuego fuerte, y este producto, que entónces se llamaba *sal volátil* de asta de ciervo, de víbora &c., era formado enteramente por la completa descomposicion de la materia animal; pues por una parte de la union del ázoe con el hidrógeno resultaba el amoníaco, y por otra salia el ácido carbónico de la del carbono con el oxígeno; y siempre salia sucio por el aceyte animal, que se volatilizaba al mismo tiempo que la sal. Por lo comun se aprovechan de este método en las fábricas destilando trapos viejos, huesos ó carbon de piedra, para obtener la parte de amoníaco que es necesaria para su combinacion con el ácido muriático.

7 La mezcla del gas ácido carbónico y del gas amoníaco sobre el mercurio da tambien carbonato de amoníaco, el qual, segun vimos en otro lugar, toma al principio la forma de un humo blanco, y despues se concreta en unos hacecillos cristalizados; pero esta mezcla se hace en muy pequeña cantidad, por lo que no puede servir para esta fabricacion. Mucho mejor se consigue esta metiendo frascos grandes ó jarras de vidrio, impregnadas ó mojadas de amoníaco líquido por sus lados, en la atmósfera de gas ácido carbónico, que cubre la cerveza en fermentacion: al cabo de algunas horas que dura semejante exposicion, se hallan los lados de estas vasijas cubiertas de cristales de carbonato de amoníaco bien saturado; y multiplicando suficientemente este aparato se pueden preparar grandes cantidades de esta sal á un mismo tiempo.

8 Pero el modo mas pronto y cómodo de obtener abundantemente el carbonato de amoníaco sólido, y el que mas comunmente se practica en los laboratorios de Química,

Digitized by Google

consiste en descomponer despues el muriato amoniacal con el carbonato de cal. Para esto se mezclan bien en un mortero de vidrio ó de mármol una parte de la primera sal con dos de la segunda en polvo, y que esten bien secas, y sean de la mayor pureza. Se introduce esta mezcla en una retorta de barro, á la qual en vez de recipiente se adapta un cañon bien ancho, ó una cucurbita de vidrio, que se enfria aplicando á su superficie exterior lienzos mojados con agua fria, y que repetidas veces se renuevan. Se calienta por grados la retorta hasta que se la haga enroxecer fuertemente. En esta operacion hay una atraccion doble superflua: la cal, que por sí sola bastaba á descomponer el muriato de amoníaco, se apodera del ácido muriático, y el amoníaco que de él se separa, se dirige al ácido carbónico, que al mismo tiempo se desprende de la cal, y forma el carbonato amoniacal, que se sublima y se pega en forma de cristales á los lados del recipiente. Interesa el que estas materias esten bien secas, pues sin esta precaucion se obtendria muy poco ó nada de carbonato de amoníaco seco, y pasaria en disolucion espesa, una parte de la qual se precipitaria por medio del resfriamiento. Despues de esta operacion queda en la retorta muriato con exceso de cal, que es el fósforo de Homberg, de que se habló en la historia de esta última sal.

9 El método que acabo de describir se practicaba en grande en Inglaterra poco despues del principio del último siglo, lo qual dió motivo para que por mucho tiempo se diese el nombre de *sal volátil de Inglaterra* al carbonato de amoníaco sólido que producia.

Pero los químicos de la Academia de las ciencias de Paris no tardáron mucho en descubrir el medio de fabricar esta sal, de modo que luego se la preparó en las Farmacias francesas.

No es necesario repetir aquí que se puede preparar igualmente el carbonato de amoníaco descomponiendo el muriato amoniacal por medio de los carbonatos de potasa y de sosa, y que quando mas solo es menester parte y media de estos dos últimos en lugar de dos de carbonato de

Digitized by Google

cal, á causa de la mayor proporcion de ácido carbónico que contienen, y de la menor cantidad de sus bases necesarias para saturar el ácido muriático; y que solo se da la preferencia al carbonato de cal por ser mucho mas comun y ménos costoso que los anteriores. El carbonato de amoníaco, que la primera operacion produce, no está bien blanco y bien puro: se le rectifica sublimándole; pero nunca hay necesidad de esto quando se han empleado las dos sales bien puras.

D. *Accion del calórico.*

10 El carbonato de amoníaco, cuyas propiedades alcalinas no estan enteramente ocultas, segun diximos mas arriba hablando de los demas carbonatos, es sumamente volátil. Basta para sublimarle con un calor algo mayor que el del agua hirviendo. Si se le echa sobre un ladrillo, ó sobre un hierro caliente, se funde, hierve, y se reduce á un vapor muy ligero y poco sensible. Quando se le quiere sublimar así, y purificarle por este método, es menester emplear un calor muy moderado. Siempre se cristaliza mal y confusamente por esta operacion, la qual por otra parte no separa sus principios, ni le descompone.

E. *Accion del ayre.*

11 Esta sal bien pura y bien saturada no es sensiblemente alterable al ayre, ni pierde, ni absorve agua por su contacto. Quando se la ve humedecerse, y ablandarse en la atmósfera, siempre dimana de que contiene un exceso de amoníaco, lo qual se conoce por la fuerza del olor que despide. Tampoco se puede dudar que el carbonato de amoníaco es disoluble en el agua, supuesto que, dexándole en una vasija destapada, pierde poco á poco su peso, y esparce á una cierta distancia un olor muy sensible que le caracteriza, y que no puede dimanar sino de su disolucion aérea.

F. *Accion del agua.*

12 El carbonato de amoníaco es muy disoluble en el

Digitized by Google

agua, y durante su disolucion produce un frio bastante fuerte. Dos partes de agua á diez grados disuelven un poco mas de una sal: el agua á quarenta grados disuelve algo mas de su peso; y quando se hace enfriar rápida y fuertemente esta disolucion, la sal se cristaliza, y presenta la apariencia de la forma regular que describe Bergman. En esta operacion no se debe emplear el agua hirviendo, porque el carbonato de amoníaco se escapa con su vapor.

G. *Descomposicion, proporciones de sus principios.*

13 Ningun cuerpo combustible tiene accion sobre el carbonato de amoníaco, pues que el calor necesario para favorecer esta accion, volatiliza la sal ántes de que pueda verificarse, por lo qual no se desprende el ácido carbónico por medio del carbon, ni es descomponible por medio del fósforo.

14 Parece que algunos óxîdos metálicos son capaces de quitarle su ácido carbónico. Todos los ácidos, aun el borácico, ayudados del calor desprenden de él el ácido con una efervescencia mas fuerte que la de los carbonatos de potasa y de sosa, porque contienen mas ácido que los dos últimos, como vamos á ver inmediatamente. La teoría de esta descomposicion es muy sencilla, y la misma que la de los carbonatos que ántes exâminamos. La única diferencia que hay consiste en que la efervescencia se hace aquí en burbujas mucho mas gruesas, y mas abundantes que con las dos sales anteriores, á causa de la abundancia de ácido carbónico.

15 La bárita, la estronciana, la cal, la potasa y la sosa descomponen el carbonato de amoníaco de un modo inverso al de los ácidos, supuesto que estas bases se apoderan de su ácido, y desprenden amoníaco. Por la via seca todas presentan el mismo fenómeno, que es desprendimiento de gas amoníaco, y formacion de carbonatos; y aun la magnesia misma produce un efecto igual mediante un corto tiempo, como ha observado Bergman; y segun esto he colocado el carbonato de magnesia ántes del amoníaco. La potasa y la sosa descomponen el carbonato de

Digitized by Google

amoníaco sin precipitacion aparente: la primera se cristaliza solo en carbonato de potasa en los licores saturados: la bárita, la estronciana y la cal forman precipitados abundantes de carbonato térreo. Las otras bases, la sílice, la alúmina y la circona no tienen ninguna accion sobre esta sal. Su disolucion disuelve muy bien, y con mucha abundancia la glucina, y nos servimos con ventaja del carbonato de amoníaco para separar esta tierra de la alúmina en la analísis de las piedras que contienen á ambas, como lo hizo el ciudadano Vauquelin analizando el berilo y la esmeralda. La disolucion de glucina en el carbonato de amoníaco líquido dexa precipitar esta tierra por medio del calor, al paso que se volatiliza el carbonato de amoníaco.

16 El carbonato de amoníaco descompone las sales aluminosas y circonas por atraccion doble superflua, puesto que el amoníaco obra por sí solo semejante descomposicion. Solo obra á medias sobre las sales magnesianas, con las quales ya sabemos que el amoníaco forma sales triples, y aun tambien alguna vez no precipita la disolucion á causa de la gran cantidad de ácido carbónico que contiene, y que disuelve el carbonato de bárita formado; pero descompone por atraccion doble necesaria las sales baríticas, estroncianíticas y calizas, supuesto que el amoníaco no altera de modo alguno estas sales, y que solo, ayudado por la atraccion del ácido carbónico para con las bases térreas, es como aquí produce la descomposicion. Por lo qual se precipitan en estas operaciones carbonatos de bárita, de estronciana ó de cal. En otro tiempo se creia que el álcali volátil tenia mas afinidad con los ácidos que la tierra caliza, porque se miraba como verdadero álcali volátil el carbonato de cal, siendo así que al mismo tiempo se veian las sales amoniacales descompuestas por la cal, y por esta causa se supusiéron las *afinidades recíprocas*; pero actualmente son bien manifiestos los errores en que cayéron los químicos por no conocer el ácido carbónico, y la obscuridad que resultaba en las especulaciones.

17 Segun Bergman cien partes de carbonato de amoníaco bien cristalizado contienen

Digitized by Google

Acido carbónico	45
Amoníaco	43
Agua	12

H. *Usos.*

18 El carbonato de amoníaco es muy útil en la Química para las descomposiciones salinas. En las fábricas se le prepara por mayor, destilando las materias animales para fabricar el muriato de amoníaco, ya precipitando con este producto el muriato calizo de las aguas madres de las salinas, ya combinándole directamente con el ácido muriático desprendido del muriato de sosa por medio del ácido sulfúrico.

En la medicina se administra freqüentemente el carbonato de amoníaco como un remedio activo y poderoso. Se le usa como estimulante y fortificante, haciéndole respirar á los que se desmayan. Los ingleses le mezclan con los aceytes volátiles para perfumarles, y untan con él lo interior de unos frasquitos de vidrios de colores, que se tapan con mucho cuidado. Tambien se le ha tenido por específico contra el veneno de la víbora tomándole interiormente; pero en la mayor parte de los casos en que se le ha administrado, y se ha creido que su accion produciria algun efecto, parece que en ellos se hubiera logrado una curacion natural, segun resulta de las investigaciones de Mr. Fontana. Tambien se ha contado el carbonato de amoníaco en el número de los antivenéreos y anticancerosos; pero ámbas propiedades son por lo ménos muy problemáticas. Esta sal se comprehende por lo general entre las incisivas, diuréticas, diaforéticas, irritantes y fundentes.

ESPECIE VIII.—CARBONATO AMONIACO MAGNESIANO.

1 Distingo como especie separada el carbonato amoníaco magnesiano por una analogía que todavía no está desmentida en todos los géneros de sales que hasta aquí he descrito, y porque hay muchas circunstancias en las que manifiestamente se forma esta sal. Y si en el estado actual de la ciencia no nos es dado el describir el carbonato amo-

Digitized by Google

níaco magnesiano con tanta exâctitud como todas las especies de carbonatos que le han precedido, por lo ménos es indispensable indicar las circunstancias en que se forma esta sal, y probar que realmente exîste, para que se haga mas completa la serie sistemática de las materias salinas, y que con esto se muevan los químicos á exâminar detenidamente las propiedades de esta nueva especie, de la qual todavía no ha hablado ningun autor.

2 Quando descomponemos el carbonato de amoníaco por medio de la magnesia por la via húmeda, dexando estas dos materias en contacto en una botella tapada, no producimos una descomposicion completa, y se forma un carbonato triple amoníaco magnesiano, cuya combinacion tambien se verifica quando se precipita una disolucion de carbonato de magnesia en el agua acídula con el auxîlio del amoníaco puro, así como tambien, quando se precipita una de sulfato, de nitrato, ó de muriato amoníaco magnesiano por medio del carbonato de potasa ó el carbonato de sosa. Ved pues aquí quatro operaciones químicas, en las quales es uno de sus productos constantes la especie de sal triple, de que venimos hablando.

3 Aunque las propiedades de este carbonato á doble base, ó de esta reunion de dos carbonatos, no estan todavía conocidas, ya he observado yo que esta sal se cristaliza de distinto modo que cada una de las que las forman; que sigue una ley particular de disolubilidad y de descomposicion, y que es descompuesta enteramente por el fuego, por los ácidos y por la bárita, la estronciana, la cal, la potasa y la sosa.

ESPECIE IX.—CARBONATO DE GLUCINA.

A. *Historia.*

1 El carbonato de glucina es una de las especies de este género ménos conocidas, porque, como esta sal hace poco tiempo que ha sido descubierta por el ciudadano Vauquelin, solo él la ha exâminado, y esto en muy cortas cantidades. Sin embargo es una de las sales de esta nueva ba-

Digitized by Google

se que ha estudiado este químico, y cuyas propiedades ha determinado mejor por habérsele presentado con mas freqüencia.

B. *Propiedades físicas.*

2 Esta sal se halla en polvos blancos, mate, en montoncillos, y nunca seca, sino crasa, y suave al tacto. No tiene sabor, ni es azucarada como las demas sales de glucina. Es muy ligera, y todavía no se la ha hallado en la naturaleza.

C. *Preparacion.*

3 Se prepara artificialmente el carbonato de glucina, ya exponiendo esta tierra al ayre, del qual atrae el ácido carbónico, ó ya precipitando, por medio de los carbonatos alcalinos, las sales de glucina solubles. Se lava exâctamente el precipitado que se forma, para quitarle toda la sal que puede contener, y en seguida se le pone al ayre para que se seque bien.

D. *Accion del calórico.*

4 Esta sal pierde fácilmente su agua y su ácido carbónico por la accion del fuego, por cuyo medio se reduce muy pronto al estado de su base, ó de glucina pura y cáustica, es decir, privada de ácido.

E. *Accion del ayre.*

5 Es completamente inalterable el ayre.

F. *Accion del agua.*

6 Es indisoluble en el agua, y tambien en esto se diferencia del mayor número de los otros carbonatos, que se hacen indisolubles por causa de su accion. El ciudadano Vauquelin no ha conseguido disolverle en agua cargada de ácido carbónico.

G. *Descomposicion, proporciones de sus principios.*

7 El carbonato de glucina puede ser descompuesto

Digitized by Google

por todos los ácidos de las sales anteriores, los que arrojan rápidamente de él el ácido carbónico con una fuerte y viva efervescencia, y apoderándose de su base.

8 Los álcalis y las tierras alcalinas le descomponen de un modo inverso, pues le roban su ácido. El amoníaco comienza por descomponerle, y despues disuelve prontamente su base que es la glucina, pues ya hemos visto que el carbonato amoniacal, que en este caso se forma, tiene las propiedades de disolver con abundancia y facilidad de esta tierra.

9 Todavía no se ha valuado su accion sobre ninguna de las sales que hemos tratado; pero debe ser capaz de descomponer sus sales calizas, magnesianas y amoniacales en razon de la doble atraccion que tiene su ácido carbónico.

El ciudadano Vauquelin ha concluido, segun sus primeros experimentos sobre esta sal, que contiene cerca de la quarta parte de su peso de ácido.

H. *Usos.*

10 Aunque la corta cantidad de carbonato de glucina, que hasta aquí se ha podido obtener, no haya permitido todavía que se intente hacerle útil, sin embargo se conoce que podrá servir en la Química despues de haber sido precipitado de una sal soluble de glucina por medio de los carbonatos alcalinos, para procurarse esta tierra pura, supuesto que por la calcinacion pierde fácilmente su ácido.

ESPECIE X.—CARBONATO DE ALUMINA.

1 Ved aquí una especie de carbonato poco exâminada hasta ahora; pues exceptuando lo poco que de ella dixo Bergman en varios de sus opúsculos, y lo que yo he comenzado á explicar en mis elementos, nada mas han dicho los químicos de esta sal.

2 Quando precipitamos las sales aluminosas, y especialmente el sulfato acídulo triple de alúmina por medio de los carbonatos alcalinos, se nota que la precipitacion

Digitized by Google

se verifica con una ligera efervescencia, ó absolutamente sin ella, lo qual prueba que el ácido carbónico no se desprende, y como no puede permanecer unido al álcali, el qual se encamina al ácido sulfúrico, es evidente que se fixa en la alúmina precipitada. Por lo qual el licor contiene despues de esta precipitacion una porcion de verdadero carbonato de alúmina, que se aposa al cabo de algunas horas ó algunos dias mediante la evaporacion del ácido carbónico, que le tenia en disolucion.

3 La arcilla, ó la mezcla natural de alúmina y de sílice &c., contiene ademas una cierta porcion de ácido carbónico, que se desprende de ella mediante una fuerte coccion al fuego. Bergman dice que la arcilla de Colonia da tambien una cantidad de este ácido, igual á muchas veces su volúmen, y mezclado con una corta porcion de gas hidrógeno. Así es que la alúmina natural de las tierras parece estar saturada de ácido carbónico, y por esto es por lo que, quando tratamos las tierras crasas arcillosas por medio de los ácidos, para hacer la analísis, hallamos que son efervescentes, y esto aunque no contengan carbonato de cal, ó lo que es lo mismo, que lo son en su parte aluminosa.

4 Este es el único exámen que se ha hecho de las propiedades de esta combinacion, la qual parece que ni afecta forma cristalina, ni caractéres bien distintos de los de la alúmina pura, en cuyo lugar se la usa comunmente por confundirla con ella; pero puede tener grande parte en la vegetacion como acidífera.

ESPECIE XI.—CARBONATO DE CIRCONA.

1 Mr. Klaproth, que descubrió la circona como una tierra particular, no dice nada de su union con el ácido carbónico. El ciudadano Guyton, en su analísis de los jacintos de Expailly, creyó que esta tierra rehusaba disolverse en el ácido carbónico, y el ciudadano Vauquelin en su analísis comparada de los jacintos de Francia ó de Expailly con los de Ceylan, sostiene por el contrario que la circona está combinada con el ácido carbónico.

Digitized by Google

2 Es fácil concordar en este punto estos dos pareceres. El ciudadano Guyton se sirvió de una disolucion muy ácida de circona para precipitarla por medio de los carbonatos alcalinos; y el ciudadano Vauquelin hizo la misma operacion con el muriato de circona evaporado, y despues vuelto á disolver en agua. Por otra parte, uno y otro han comprobado (y esto asemeja singularmente sus resultados en este punto), que la circona precipitada primeramente por los carbonatos, se vuelve á disolver en un exceso de estas sales; por lo que nos prueba la atraccion de la circona para con el ácido carbónico.

3 Quando descomponemos una disolucion de muriato de circona por medio de otra qualquiera de un carbonato alcalino, se precipita la tierra sin que haya efervescencia; lo que manifiesta que el ácido carbónico se une á la circona al paso que el álcali se combina con el ácido muriático.

4 Si recogemos el precipitado de circona que resulta, y le calentamos en vasijas tapadas, da gas ácido carbónico.

5 Tambien le da quando le tratamos con los ácidos, y especialmente con el muriático y el nítrico, que disuelven esta tierra; así no hay duda en quanto á la union de la circona con el ácido carbónico, ni en quanto á la existencia del carbonato de circona.

6 Segun la analísis del ciudadano Vauquelin, cien partes de esta sal, que fácilmente pierde su ácido y su agua por la accion del calórico, contienen 55,5 de circona, y 44,5 de agua y de ácido, cuya porcion aun no se ha determinado.

7 Uno de los caractéres mas notables del carbonato de circona, es, segun el mismo químico, el combinarse muy fácilmente, y hacerse muy soluble con los carbonatos alcalinos. Entónces forma sales triples, de las quales parece que hay tres especies por lo ménos: á saber, un carbonato de potasa y de circona, otro de sosa y de circona, y otro de amoniaco y de circona.

8 Sólo de la última de estas tres sales es de la que trataré como especie, ya por ser ella la única en la que el

Digitized by Google

ciùdadano Vauquelin ha reconocido algunas propiedades, no habiendo hecho mas que anunciar la exîstencia de las dos primeras, ya porque seria superfluo multiplicar las especies de sales, y ya tambien porque no hay una absoluta necesidad de distinguir aquellas que hasta ahora solo hemos sospechado exîstian, y las quales recargarian la ciencia sin aumentar su verdadera riqueza, supuesto que aun no conocemos bien sus propiedades características.

ESPECIE XII.—CARBONATO AMONIACO CIRCONIANO.

1 Quando precipitamos una disolucion de muriato de circona por medio del carbonato de amoníaco, se forma primeramente un precipitado blanco bastante copioso; y si se continúa añadiendo esta sal, desaparece el sedimento, y el licor se clarifica; con lo qual el carbonato de amoníaco comienza separando carbonato de circona, y despues le vuelve á disolver quando se le añade en exceso, de modo que se forma un carbonato amoníaco circoniano.

2 El experimento que acabo de exponer, nos prueba que esta sal triple es mucho mas disoluble que el carbonato de circona, puesto que este, que primero se precipitó, se vuelve á disolver despues al paso que se combina con el carbonato de amoníaco.

3 El carbonato amoníaco circoniano se descompone muy fácilmente por la accion del fuego. Quando se calienta su disolucion en el agua hasta hacerla hervir, se volatiliza el carbonato de amoníaco, el licor se hace lácteo, y se precipita el carbonato de circona. Para producir esta completa descomposicion se necesita calentarla por mucho tiempo, y hasta que se haya volatilizado todo el carbonato de amoníaco.

4 Los álcalis fixos y las bases térreas, que se les parecen, quales son la bárita, la estronciana, y la cal, descomponen esta sal. El ciudadano Vauquelin observa que el amoníaco puro ó cáustico no precipita su disolucion; lo que así debe ser. Y esta observacion le sirve para probar que la sal disuelta es verdaderamente una sal triple, porque si solo fuera una simple disolucion de carbonato de circona en

Digitized by Google

un exceso de ácido carbónico, es evidente que el amoníaco, apoderándose de este exceso de ácido, haria precipitar el carbonato de circona.

ESPECIE XIII.—CARBONATO AMONIACO GLUCINIANO.

1 En la historia de la glucina y en la de muchas otras especies de materias salinas advertí que la glucina es disoluble en una lexía de carbonato de amoníaco, y que esta propiedad, al mismo tiempo que era muy acomodada para caracterizar esta tierra, tenia tambien la ventaja de proporcionar un medio de separarla de la alúmina, que no se disuelve como la glucina en esta sal amoniacal. Este es uno de los medios que útilmente sirviéron al ciudadano Vauquelin para el descubrimiento de la glucina, y uno de los caractéres por cuyo medio reconoció la exîstencia de ella y su naturaleza particular.

2 Esta disolubilidad de la glucina en la lexía del carbonato de amoníaco, al paso que demuestra una notable atraccion entre estas dos substancias, prueba que la tierra participa de la adherencia del amoníaco para con el ácido carbónico, y por esta misma razon forma una especie de sal triple ó de dos bases, á la qual doy el nombre de carbonato amoníaco gluciniano. Es evidente que esta sal, cuya exîstencia es todavía tan nueva para los químicos, y de lo qual el mismo ciudadano Vauquelin, que ha sido el primero que la ha formado en sus experimentos, y de la qual no ha descrito todavía ninguna propiedad, no puede ser conocida por ninguno de los caractéres que la son propios, excepto por su disolubilidad en la misma cantidad de agua, que la que tenia el carbonato de amoníaco, con el qual se la prepara.

Digitized by Google

ARTICULO XIII.

Resúmen sobre las propiedades generales que presentan las sales, y sobre la comparacion que puede hacerse entre ellas.

1 Aunque la historia de los géneros y de las especies de las materias salinas, que acabo de describir, ha necesitado prolixas explicaciones y dilatados por menores para tratarla del modo que se la debia tratar, atendido el estado actual de nuestros conocimientos; sin embargo, aun por el órden mismo que he seguido, se ha podido conocer que era posible referir sus propiedades á un corto número de términos generales, cuya reunion constituye verdaderamente el carácter salino.

2 En efecto, el sabor de las sales, ó la impresion que hacen sobre nuestros órganos, la cristalizacion, en virtud de la qual las da el arte la forma, la fusibilidad ó la influencia, que exerce sobre ellas el calórico acumulado, la eflorescencia y la deliqüescencia, ó la accion que experimentan por parte del ayre, y en fin, su disolubilidad, ó la relacion que tienen con el agua; son los cinco caractéres mas decisivos de estas materias, y los que mas han merecido nuestra atencion entre las propiedades de que en esta seccion hemos tratado. Tambien se podrá añadir á ellos la pesantez específica y la forma primitiva; pero no tenemos todavía suficiente número de hechos positivos sobre estas dos propiedades, para que nos sea lícito deducir de ellos nociones generales tales como las que me propongo presentar aquí. Sin embargo diré alguna cosa de ellas; pero se advertirá que no nos presentan una comparacion tan útil como la que será lícito establecer sobre las cinco propiedades que he referido. Voy pues á recorrer cada una de estas en otros tantos párrafos separados.

Digitized by Google

§. I.

Del sabor de las sales comparadas entre sí.

3 En otro tiempo se creia conocer el carácter y la naturaleza general de las materias salinas por medio del sabor; y de tal modo se las habia atribuido en particular este atributo, que parecia que él era suficiente por sí solo para caracterizarlas y darlas á conocer. Como bastaba entónces el que una materia tuviese sabor para colocarla en la clase de las sales, se incluian en ella muchísimas otras materias que no tenian la propiedad que esta por donde pudiesen pertenecer á dicha clase; y como tampoco podia carecer de sabor ninguna materia salina, se excluian de este órden muchos cuerpos que debian ser incluidos en él.

4 De aquí nació el error, que tanto ha durado en la mineralogía, de incluir en la lista de las piedras siete ú ocho especies principales de sales, error que no se corrigió hasta que se adoptó el método moderno en la escuela de minas de Francia. Y de la misma causa provino tambien el colocar los ácidos y los álcalis, como materias muy acres, en la clase de las materias salinas; y aun la costumbre que habian tomado los químicos de tener estos ácidos y estos álcalis, en razon de su sabor muy fuerte, no solo como sales, sino tambien como las mas fuertes y enérgicas, y como las que comunicaban su energía á las demas.

5 Pero actualmente ya no podemos considerar de este modo las relaciones que hay entre el sabor y las propiedades salinas. Ni tampoco debemos colocar el sabor al frente de los caractéres salinos como el signo de la afinidad ó de la poderosa atraccion que exerce sobre nuestros órganos: esta accion pertenece á otras materias tanto, y aun á veces mas que á las sales, puesto que los ácidos y los óxidos, que no son cuerpos salinos, la exercen en un grado mucho mayor que las sales.

6 Por poco que se medite sobre esta diferencia y su causa, se hallará que pende del estado de las atracciones químicas, comparado entre los cuerpos muy sabrosos y las materias salinas. En efecto, aquellos tienen siempre una

Digitized by Google

fuerza de combinaciones muy grande, porque tiran á unirse á un gran número de cuerpos; quando al contrario en las sales esta fuerza se halla como satisfecha: las bases neutralizan los ácidos, segun el antiguo lenguage de la Química; es decir, apuran su tendencia á la combinacion, saturan su potencia de union, debilitan la fuerza con la qual se dirigian sobre los diferentes cuerpos: los modernos dicen otro tanto de las bases debilitadas por los ácidos, en las quales admiten la saturacion recíproca. Por lo qual esta consideracion, que es mucho mas exâcta que la que ántes formaban los químicos, nos hace ver que las sales, léjos de ser las materias mas sabrosas, deben tener por el contrario el sabor ménos señalado y ménos manifiesto, como que son unos compuestos, cuya saturacion es la mas perfecta.

7 Al presente es fácil conocer por qué en la exposicion de las propiedades de la mayor parte de las sales se halla, ó la expresion de una insipidez absoluta, ó la enunciacion de un sabor medio, indicado por la sensacion que produce en los órganos de la mayor parte de los hombres, y raras veces la expresion de un sabor bastante acre, bastante fuerte, y bastante poderoso para obrar como cáustico. Sin embargo, entre las sales, cuyos materiales estan débilmente unidos, hay algunos compuestos de un fuerte y violento sabor; pero es de advertir que este nunca llega hasta la causticidad: ni es ménos digno de notarse que frequentemente se halla la insipidez mas notable entre los compuestos salinos, cuyos materiales aislados, ó separados, tienen el sabor mas fuerte, y la causticidad mas grande, como son el ácido sulfúrico concentrado, la potasa, la sosa y la bárita; y en este contraste y en esta tan señalada oposicion tenemos la prueba de que la atraccion, que recíprocamente exercen estos materiales unos sobre otros, es la causa de que desaparezca su sabor.

8 A pesar de que en la Química es una ley general, que los compuestos tienen propiedades muy diferentes de las de sus componentes, y por lo que la atraccion de composicion muda verdaderamente las propiedades de los cuer-

Digitized by Google

pos que la padecen; sin embargo hay algunas variedades de sabor, ya que no semejantes, al ménos análogas unas á otras, que nacen unas veces de un mismo ácido, aunque combinado con bases muy diferentes, y otras de una misma base, aunque unida con ácidos tambien muy diferentes. Así es que el ácido nítrico da la frescura á los nitratos en general, y el fosfórico un gusto dulce á los fosfatos, el sulfuroso un sabor ardiente de azufre á los sulfitos, y el muriático un sabor salado á los muriatos. Del mismo modo tambien vemos que la alúmina da á todas sus sales un sabor acerbo ó astringente; que la glucina comunica á las suyas un sabor azucarado, la magnesia uno amargo, y la circona uno áspero y como metálico: sin embargo no debemos fundar sobre este hecho un punto de doctrina, porque hay excepciones bastante fuertes y numerosas para impedir que se le mire como general. La bárita unas veces forma sales insípidas, y otras sales acres, y todas son igualmente venenosas; y la cal da sales amargas, y en extremo acres, y sales que absolutamente no tienen sabor.

9 Por lo comun se halla que en las sales el sabor va unido á otras propiedades que siguen con bastante exáctitud su energía ó su debilidad, y así es una regla general que las sales muy sabrosas son al mismo tiempo muy disolubles en el agua, y que por el contrario aquellas que tienen una insipidez mayor ó menor, tienen al mismo tiempo una indisolubilidad mas ó ménos manifiesta. Seria difícil hallar una excepcion á esta regla, y aun podriamos extenderla hasta decir que las sales muy acres son tan disolubles que atraen con fuerza el agua de la atmósfera, y que las caracteriza por una pronta deliqüescencia.

10 Y tambien se halla una analogía bastante fuerte, y una relacion harto manifiesta entre el sabor de las sales y sus propiedades medicinales. Sin embargo, entre este género de relaciones hay ménos constancia y ménos certeza que en el anterior, ó á lo ménos dirémos que no se les ha estudiado con la misma exáctitud; ni es tan fácil de conocer, ni de determinar. Bien es verdad que en lo general toda sal amarga acre es purgante y fundente, y toda sal poco sa-

Digitized by Google

brosa da á el agua el carácter de lo que llamamos agua cruda; pero no debemos olvidar que el sulfato y el carbonato de bárita son venenosos, aunque carecen enteramente de sabor.

§. II.

De la cristalizacion y de la forma de las sales.

11 En la Química se entiende por cristalizacion, ó la propiedad que tienen los cuerpos de tomar una forma regular, ó el arte de hacerla tomar: esta forma se les da con el auxîlio de ciertas circunstancias, cuya reunion parece ser necesaria para favorecer la colocacion de sus moléculas. Casi todos los minerales gozan de esta propiedad; pero en ningunos otros cuerpos es tan enérgica como las substancias salinas. Las circunstancias que la favorecen, y sin las quales no puede verificarse, se reducen, hablando de las sales, á las siguientes: 1.° es menester que sus moléculas esten divididas y separadas por un fluido, á fin de que puedan dirigirse unas hácia otras, ó atraerse recíprocamente por las caras que mas relacion tienen entre sí. 2.° Para que esta reunion se verifique, es necesario se quite poco á poco el fluido, que separa sus partes integrantes, y que cese de tenerlas separadas.

12 Segun esta sencilla exposicion es fácil conocer que la cristalizacion no se obra sino en virtud de la atraccion entre las moléculas, ó de la afinidad de la agregacion, que tira á reunirlas, y hacerlas adherir unas á otras. Esta consideracion nos lleva á pensar que las partes integrantes de una sal tienen una forma que las es peculiar, y que de esta forma primitiva de las moléculas es de la que depende la diferente figura que afecta en su cristalizacion cada substancia salina; é igualmente nos mueven á creer que, como las figuras poliedras, que pertenecen á las moléculas de las sales, tienen lados desiguales ó caras, mayores unas que otras, estas moléculas deben tirar á acercarse y á reunirse por sus caras mas anchas. Esto supuesto, es fácil de entender que, quando se quita el fluido que tiene dis-

Digitized by Google

persas estas moléculas, se reunirán por las caras que mayor relacion tienen entre sí, si este fluido la va dexando poco á poco, y en términos de que las partículas salinas tengan tiempo suficiente para colocarse, y presentarse convenientemente unas á otras, con lo qual se logrará una cristalizacion regular; al contrario, quando se quite con demasiada prontitud el fluido que las tiene separadas, habrán de acercarse tumultuosamente, y por las primeras caras que se presenten, en cuyo caso será irregular la cristalizacion, y dificil de determinar su forma; y aun si la evaporacion es enteramente repentina, la sal solo formará una masa concreta, que casi nada tendrá de cristalina.

13 Tambien se debe contar como elemento de la cristalizacion á la atraccion de las moléculas salinas para con el agua, y para con el calórico y las variaciones de esta atraccion, que se verifican en razon de la cantidad de estos fluidos, comparada á la de la materia salina, la relacion y la diferencia entre esta atraccion y la que se verifica entre las moléculas de la sal; y en fin, la atraccion que los lados del vaso exercen sobre las moléculas de esta sal; siendo estas otras tantas causas que producen formas secundarias muy varias en las sales, produciendo diversos decrecimientos, ya mas, ya ménos regulares en las filas de sus moléculas reunidas.

14 Sobre estas verdades fundamentales se establece el arte de hacer cristalizar las materias salinas. Todas las sales pueden ser cristalizadas, aunque unas mas fácilmente que otras; hay algunas que se cristalizan tan fácilmente que siempre se logra el que tomen la forma regular; otras piden mas cuidado y precauciones; y últimamente hay algunas que aun no se ha logrado cristalizar, prueba de la dificultad que para esto presentan. Estudiando bien las circunstancias particulares de cada sal, es como se llega á conseguir que se cristalicen. La primera condicion para el buen éxîto de estas operaciones es disolver en agua las substancias salinas; pero hay algunas que son tan poco capaces de disolverse por los medios que tenemos, que casi es imposible obtener su reunion en forma; tales son el sulfato,

el carbonato y el fluato de cal, y el sulfato de bárita. La naturaleza nos presenta todos los dias á estas sales neutras térreas muy bien cristalizadas; pero el arte no puede imitarla sino á fuerza de emplear mucho tiempo; y aun hay muchos sabios químicos que niegan la posibilidad del método que indicó Mr. Achard de Berlin, y por cuyo medio dice logró formar cristales de carbonato calizo: este ingenioso método consiste en hacer pasar al traves de un canal muy estrecho el agua que haya estado detenida por mucho tiempo sobre sales muy poco solubles; y procurar que se evapore con mucha lentitud.

15 Y por el contrario hay otras materias salinas, que son tan solubles y que tienen tanta adherencia con el agua, que no la abandonan sino con mucha dificultad, y que tambien es muy dificultoso obtenerlas baxo formas regulares, como se verifica en todas las sales deliqüescentes como los nitratos y los muriatos calizos y magnesianos. Cuesta suma dificultad el vencer la tendencia que estas sales tienen para con el agua, de modo que si á costa de mucho trabajo se logra separarlas, solo dura esta separacion algunos instantes, porque estas sales pierden prontamente su estado de cristalizacion.

16 No hay duda en que cada sal tiene su modo propio y particular de cristalizarse, ó lo que es lo mismo, que cada una tiene en sus últimas moléculas una forma determinada y diferente de la de todas las demas, y tal es sin duda la primera causa de las notables diferencias que se hallan entre los cristales artificiales. Las bases y los ácidos, que les constituyen desde las substancias salino-térreas hasta los ácidos mas enérgicos, no tienen por la mayor parte ninguna figura determinada; y solo hay algunas circunstancias que, sin destruir enteramente sus propiedades distintivas, las hacen afectar una forma cristalina, como se verifica en el ácido muriático oxigenado, y en el ácido sulfúrico concreto. Sin embargo, los álcalis cáusticos se cristalizan en láminas segun la observacion del ciudadano Bertollet, y todos los químicos han advertido la misma forma laminosa en el ácido del bórrax. La mayor parte de

Digitized by Google

estos componentes salificables ó salificantes no toman en nuestros laboratorios una forma regular, ya sea porque realmente ellos no son capaces de tomarla, ó ya porque nuestros medios no alcanzan á dársela; pero todos sus compuestos, ó lo que es lo mismo, las sales afectan una forma regular, y el arte ha llegado á reproducirla, ó destruirla en la mayor parte de ellas, segun que nos conviene. Considerando esta propiedad bien diferente de la de los componentes, ¿nos será posible determinar si depende de las bases alcalinas que los neutralizan? Parece que ni á unos ni á otros se la puede atribuir exclusivamente, puesto que los mismos ácidos forman por lo comun con bases diferentes sales de una figura muy diversa, en tanto que en otros exemplos la misma base, combinada con ácidos diversos, presenta la misma desemejanza en los cristales: por lo qual debemos atribuir á la mutacion total de las propiedades de cada nuevo compuesto salino la diversidad de formas que afectan estos compuestos.

17 Generalmente hablando, dirémos que en nuestros laboratorios tenemos tres medios de cristalizar las sales.

A. La evaporacion. Este método consiste en calentar una disolucion salina, de modo que se reduzca á vapor el agua que tiene separadas sus moléculas. Quanto mas lenta sea la evaporacion, tanto mas regular será la cristalizacion; y así es como se procede para llegar á cristalizar el sulfato de potasa, los muriatos de potasa y de sosa, el sulfato de cal y el carbonato de magnesia. Si se les evapora con demasiada prontitud como por medio del calor de la ebullicion, su forma es muy poco regular; pero teniendo las disoluciones salinas de esta naturaleza sobre un baño de arena de un calor de cerca de quarenta y cinco grados, se obtienen constantemente, y al cabo de mas ó ménos tiempo unos cristales muy bellos y muy regulares; y apénas hay una sal que no pueda tomar una forma bien distinta por este método, si se le practica con destreza.

B. El resfriamiento se usa con felicidad con aquellas sales que son mas disolubles en el agua caliente que en la fria; y desde luego se conoce que una sal de esta natura-

Digitized by Google

leza debe presentar este fenómeno, puesto que déxa de ser igualmente soluble en el agua, cuya temperatura baxa; la porcion que no quedaba disuelta sino á beneficio de esta elevacion de temperatura, se separará á medida de que se vaya enfriando el licor; y quando esté enteramente frio, el agua no conservará en disolucion sino la parte que es disoluble en frio. Lo mismo sucede en este segundo método que en el primero: quanto mas lentamente se enfrie el agua, y mas se reunan las moléculas salinas por sus caras, que mejor se convienen, tanto mas regular será la cristalizacion: y ved aquí la razon por qué es preciso mantener por algun tiempo un cierto grado de calor en las disoluciones salinas, y disminuirle por grados, parallevarle poco á poco, si es necesario, hasta el grado de la congelacion. En efecto se debe observar que todas las sales, que por este método podemos cristalizar, son en general mucho mas disolubles que aquellas para quienes se usa el otro método; y como primeramente se las disuelve en agua hirviendo, enfriada esta repentinamente, dexaria aposar en una masa informe todo lo que se disolvió por medio del calor de la ebullicion; y por el contrario si se coloca sobre un baño de arena la disolucion bien caliente, y se tiene cuidado de graduar lentamente el resfriamiento, la cristalizacion será muy regular. Este es el modo de obtener en hermosos cristales el sulfato de sosa, el nitrato de potasa, los carbonatos de sosa y de potasa, el muriato amoniacal &c.

C. El tercer modo de cristalizar las sales consiste en la evaporacion espontánea. Para esto se exponé á la temperatura del ayre una disolucion salina bien pura en cápsulas de vidrio ó de tierra, que se procura cubrir con una gasa, á fin de evitar que cayga el polvo sin estorbar la evaporacion del agua. Procuramos executar esta operacion en una pieza retirada, que solo sirva para esto: se dexa la disolucion de este modo al ayre hasta que se vean en ella algunos cristales, lo qual suele no verificarse hasta pasados quatro ó cinco meses, y aun tambien mas respecto de algunas sales. Este método es en general el que mejor efecto surte para obtener cristales muy regulares, y de un volú-

Digitized by Google

men considerable, y se deberia usar generalmente para todas las sales si el tiempo lo permitiese, pues este es el medio de tenerlas perfectamente puras. Esto es lo que se debe executar con el nitrato de sosa, el muriato de sosa, el bórrax, el sulfato triple de alúmina, el sulfato de magnesia, el sulfato amoniacal, el nitrato de amoniaco &c.

18 Hay casos en los que es ventajoso el reunir estos métodos, principalmente quando se trata de obtener cristalizadas sales muy deliqüescentes, como son los nitratos calizos y magnesianos &c., se evaporan fuertemente sus disoluciones, y se las expone inmediatamente á un gran frio; pero este método nunca da sino cristales irregulares, y aun á veces unas masas concretas sin forma regular. Si todavía no se ha conseguido hacer cristalizar un número bastante grande de sales neutras, esto proviene de que no se ha determinado exáctamente el estado de concentracion en que debe hallarse cada una de sus disoluciones para poder dar cristales. Todavía no han seguido completamente los químicos este trabajo fácil por sí mismo, y que solo pide tiempo y paciencia. Por medio de la pesantez específica de las disoluciones llegarémos en fin á este dato, que es muy útil para los laboratorios de Química, y ya se ha puesto en planta este método en muchos trabajos en grande sobre las materias salinas: nos servimos útilmente de un areometro ó pesalicor, para determinar el punto de cristalizabilidad, respecto de los licores salinos, como son las aguas saladas, salitrosas, aluminosas &c.

19 Ademas de estos diferentes medios de cristalizar las sales, hay tambien muchas circunstancias que favorecen esta operacion, y á cuya influencia debemos atender. A veces es útil un ligero movimiento para determinar una cristalizacion que no llegaba á verificarse; y de este modo sucede que, quando agitamos ó transportamos cápsulas llenas de disoluciones salinas, que no presentan aun cristales formados, vemos freqüentemente verificarse la cristalizacion algunos instantes despues de esta ligera agitacion; y ya advertí en otra parte que el fenómeno se verificaba, especialmente respecto del nitrato y del muriato calizos. Pare-

Digitized by Google

se que el contacto del ayre es por lo comun necesario para la formacion de los cristales, pues se advierte bien á menudo que una disolucion, evaporada hasta el punto necesario para la cristalizacion, no da cristales quando está en un frasco bien tapado, siendo así que se forman prontamente quando se les expone al ayre en una cápsula; observacion que hizo con mucha exâctitud Rouelle el mayor. Tambien tienen mucha influencia sobre la cristalizacion la forma de las vasijas, y los cuerpos extraños que se echan en las disoluciones salinas. La primera modifica la figura de los cristales, y produce en ellas una variedad muy grande, por cuya razon es muy útil poner algunos hilos ó palitos en las cápsulas donde se hace la cristalizacion, para que con esto resulten cristales regulares, pues estos se precipitan sobre los hilos; y como es de corta extension la superficie sobre que se apoyan, toman por lo comun la forma mas regular, siendo así que, quando se pegan á los lados obliqüos irregulares y desiguales de los barreños y demas vasijas que regularmente usamos, resultan mas ó ménos truncados é irregulares. Y tambien traen otra utilidad los cuerpos extraños que se echan en las disoluciones, pues determinan la formacion de los cristales, que sin ellos hubiese sido mucho mas lenta, y así sucede que, quando echamos una piedra ó un leño en una fuente salada, viene á ser una base sobre la qual el agua va aposando cristales del muriato de sosa. Y por esta razon algunos químicos han propuesto echar un cristal salino en una disolucion de una sal que es difícil de cristalizar, y aun hay quienes aseguran que este método favorece la produccion de los cristales en sales muy difíciles de obtener en una forma regular. Tales son las principales causas que influyen en la cristalizacion, y no hay duda en que habrá otras, que los químicos irán conociendo á medida que adelanten en la observacion.

20. La separacion de una sal del agua, que la tenia disuelta ó en disolucion, no puede hacerse de un modo regular, sin que la sal conserve una parte de este fluido. Nos podrémos convencer de este fenómeno tomando una sal reducida á polvo por medio del calor, como el sulfato de

alúmina y el borato de sosa calcinados, ó el sulfato de sosa desecado; si los disolvemos en agua, y los hacemos cristalizar, verémos á veces que se han aumentado por partes iguales despues de su cristalizacion; es decir, que una parte de sal, tratada por este método, dará dos partes de cristales. Los químicos han concluido de este fenómeno que una sal bien cristalizada contiene mas agua que la misma sal privada de su forma por medio de la accion del fuego ó del ayre; y esta agua extraña á su esencia salina, pero necesaria para su forma cristalina, la han llamado *agua de cristalizacion*, porque en efecto es uno de los elementos de sus cristales; y quando se les quita esta agua, pierden al mismo tiempo su transparencia y su forma regular.

Cada sal contiene mayor ó menor cantidad de esta agua de cristalizacion: algunas hay que contienen la mitad de su peso, como sucede al sulfato de sosa, al carbonato de sosa, y al sulfato triple de alúmina. Otras no tienen mas que una corta cantidad de ella, como se ve en el nitro, el muriato de sosa &c. Todavía no se ha determinado con exáctitud en todas las sales bien cristalizables esta cantidad relativa de agua de cristalizacion. Se puede quitar esta agua á las sales sin que por ello se altere de modo alguno su naturaleza íntima, y aun ella por sí misma es perfectamente pura, y semejante al agua destilada.

21 Como todo lo que acabo de exponer hasta aquí sobre la cristalizacion de las sales, prueba que las diversas substancias salinas no se cristalizan por unos mismos métodos, y siguen diferentes leyes en su formacion en cristales, es evidente que nos podemos valer con utilidad de estos métodos para producir su separacion; y de este modo una sal, cristalizable por el resfriamiento, la podemos separar exáctísimamente de otra sal cristalizable por sola la evaporacion continuada, como sucede en las aguas de las fuentes de Lorena, que contienen muriato y sulfato de sosa. A pesar de esto, sucede frequentemente que dos sales, disueltas en la misma agua, por mas diferencia que presenten en el modo con que se cristalizan, se hallan mas ó ménos mezcladas una con otra, de modo que es preciso va-

lernos de muchas disoluciones y cristalizaciones sucesivas para obtenerlas puras y sin mezcla alguna. Y todavía es mas importante hacer esta observacion sobre las sales que se asemejan por las leyes de su cristalizacion, pues estas son mas difíciles de separar unas de otras, sobre todo si se hallan en mayor número. Por exemplo, si la misma agua contenia quatro sales igualmente cristalizables por medio de la evaporacion ó por el resfriamiento, seria imposible separarlas con una ó dos cristalizaciones sucesivas, y seria preciso multiplicar estas operaciones muchísimas veces, para que de este modo aquellas ligeras diferencias sensibles, que modifican, por decirlo así, esta ley general, pues á no ser esto, se cristalizarian siempre juntas; y nunca se las podria obtener bien separadas, lo qual sin embargo se verifica aun en aquellas sales que mas se asemejan por su cristalizabilidad. Solamente hay algunas que son excepcion de esta regla, porque tienen entre sí una adherencia particular, ó una afinidad bien notable; tales son en general las sales formadas por el mismo ácido, y al mismo tiempo cristalizables por el mismo método; pero todavía no se han observado bastante estas singulares adherencias entre las sales, siendo así que es un objeto que merece toda la atencion de los químicos.

22 Ultimamente, para terminar esta historia abreviada de la cristalizacion de las sales, añadiré que hay otro modo de obtenerlas cristalizadas, y es el precipitarlas de sus disoluciones por medio de una substancia que tenga mas afinidad para con el agua que la que ellas tienen. El alcohol, echado en una disolucion salina, produce este efecto sobre la mayor parte de las sales neutras, excepto sobre aquellas que son disolubles en este líquido. El mismo fenómeno de la precipitacion de los cristales salinos se verifica en la mezcla de aquellas sales, cuya disolubilidad es muy diferente, y aun á veces es tambien por la mezcla de muchas disoluciones salinas entre sí. En general las disoluciones de las sales alcalinas son precipitadas en cristales por la lexía de potasa ó la sosa cáustica, con tal que esta lexía tenga la concentracion que para esto se requiere.

Digitized by Google

§. III.

De la fusibilidad de las sales, ó de la accion del fuego sobre estos cuerpos.

23 Aunque el título de este párrafo anuncia que se trata en él de la fusibilidad, debemos comprehender en él todos los efectos que pueden experimentar las sales por la accion del fuego, en la que hay una seguida de fenómenos diferentes unos de otros, y los que por lo comun son independientes de la fusibilidad; ademas de que la fusion, que padecen las materias salinas, no es por lo comun mas que uno de los efectos que preceden, ó que acompañan á otras alteraciones que produce la acumulacion del calórico en estas materias. Generalizando el conjunto de estas alteraciones, que las sales pueden padecer por medio del fuego, hallo que se pueden referir á seis modos, á los que pertenecen todas las substancias salinas. 1.° La fusion aqüosa; 2.° fusion ígnea: 3.° la decrepitacion: 4.° la volatilizacion simple: 5.° la volatilizacion con alteracion: 6.° la descomposicion. Recorramos rápidamente cada una de estas acciones, y veamos lo que hay que saber en ellas, que sea útil con relacion á la historia de estas substancias.

24 Llámase fusion aqüosa una liquidacion nacida del agua que entra en la cristalizacion de las sales. Quando es abundante esta agua, y que, por exemplo, va desde la tercera parte hasta la mitad del peso de la sal, que al mismo tiempo estaba bien soluble, si calentamos esta sal en cristales, su agua, cuya temperatura se ha elevado, la disuelve, y nos presenta un licor salino muy espeso. Verdaderamente esta fusion no es mas que una disolucion en caliente; por lo qual, quando se dexa enfriar la sal que la ha padecido, vuelve á pasar al estado sólido, y aun tambien cristalizado. Igualmente, quando se continúa calentando una sal así fundida, su disolvente, ó su agua de cristalizacion, llegando á ser agua de disolucion, se volatiliza, la abandona, y la cal se deseca; efecto que hemos notado en

Digitized by Google

los sulfatos de sosa, de magnesia, triple de alúmina &c. Pero si continuamos la accion del fuego hasta quitarla toda el agua de cristalizacion, prosiguiendo en calentarla despues de su fusion aqüosa; y si se la deseca, entónces se dice que se ha hecho una calcinacion, la qual se llamaba en otro tiempo quemar la sal, y tal era el sentido de las palabras alumbre quemado. Así pues el efecto de la fusion aqüosa es una verdadera disolucion en el agua hirviendo.

25 Damos el nombre de fusion ígnea á la que las sales padecen independientemente de su agua de cristalizacion, ya sea que se verifique á continuacion de la fusion aqüosa, y que suceda á ella, ya sea que pase sin que se verifique esta fusion. El primer caso determina bien la diferencia que hay entre las dos fusiones: el segundo se verifica quando, teniendo fundida la sal que le padece, se advierte que no se deseca, y que permanece constantemente líquida. Se cree que las sales, capaces de esta fusion ígnea, sin que ántes lo hayan sido de la fusion aqüosa, no contienen sino poca agua de cristalizacion, ó son mucho mas adherentes á la que contienen que las primeras; que es fácil conocer que, como no la pueden perder, ni ser desecadas, no podemos decir que son calcinables. Y aun hay en este género materia salina tan fusible, que puede servir de fundente, á cuya clase pertenecen los fosfatos y los boratos. Otras son muy difíciles de fundir; pero, aunque algunas llegan á serlo tanto que en otro tiempo se las creyó infusibles, en el dia estamos persuadidos á que no hay sal que goce de una perfecta infusibilidad, y que no pueda llegar á fundirse por medio de un suficiente fuego.

26 Incluyo la decrepitacion en el número de los fenómenos, que las sales son capaces de padecer por la accion del fuego; porque se verifica en efecto en muchísimas de ellas. Este nombre proviene del ruido que hace la sal quando se la expone á un calor repentino, ya sea que se la arroje sobre las ascuas, ó ya que se la caliente en un crisol. Este ruido proviene de la separacion de las moléculas salinas, y del modo como hieren al ayre quando saltan en él, el chisporroteo de la sal proviene de la rápida volatili-

Digitized by Google

zacion del agua insuficiente, que no alcanza á fundirla, que se separa baxo la forma de vapor, y que repentinamente ocupa un espacio mucho mayor que el que primero ocupaba entre las moléculas salinas que la ocultaban. Es evidente que una sal, decrepitada ó privada del agua de su cristalizacion, está absolutamente en el mismo caso que la que ha sido desecada despues de su fusion aqüosa; y este fenómeno se manifiesta principalmente en los sulfatos de bárita, de cal, de estronciana, de potasa en los nitratos, de bárita, y de estronciana en los muriatos de potasa, de sosa &c.

27 La volatilizacion simple, y sin que la sal padezca alteracion íntima, supone una atraccion entre sus componentes bastante fuerte, para que el calórico no la pueda destruir, y al mismo tiempo una tendencia para combinarse con ellos, que los permite tomar la forma gasosa, sin separarse uno de otro. Muy pocas son las materias salinas, que gozan de esta doble propiedad; y aunque se puede decir con verdad que á una temperatura elevada, no hay casi ninguna de ellas que resista á la volatilizacion, solo hallarémos un corto número que puede levantarse en forma de vapor, conservando al mismo tiempo la proporcion exâcta, y la completa adherencia de sus principios. Al muriato y al carbonato de amoníaco es á los que comunmente se atribuye esta volatilidad simple, ó acompañada de su conservacion y de su integridad en su mayor grado; sin embargo de que muchos químicos han notado que, sublimando uno y otro, se exhalaba un olor de amoníaco, que parecia anunciar la descomposicion parcial de estas dos sales amoniacales.

28 En efecto, sucede con mucha freqüencia que la accion del fuego sobre las materias salinas volátiles, y mas particularmente sobre las sales amoniacales, puesto que en esta clase es en la que se hallan las mas volátiles, y aun quizá las únicas que lo son, no se limita á su simple sublimacion, ó que al ménos en el mismo instante en que se verifica, comienza á disminuir la atraccion de sus principios, y á producir su desunion. Esto

Digitized by Google

tiene lugar quando el amoníaco está unido á un ácido mas fixo y ménos descomponible que él, y entónces la sal sublimada se halla ser una sal con exceso de ácido ó un verdadero acídulo. Y de este modo obra el sulfato amoniacal; y quizá debemos decir lo mismo del muriato amoniacal, que parece sufrir alguna alteracion análoga por parte del fuego.

29 Hay muchas sales que padecen una descomposicion mas ó ménos completa por la accion del calórico acumulado en una cantidad mas ó ménos grande. Comparando quanto en este género de accion sucede á todas las materias salinas que conocemos, se hallan quatro géneros de descomposicion bien manifiesta, á los quales se pueden referir todos los efectos que el fuego produce sobre estas materias.

A. A veces el ácido se desprende, y abandona la combinacion salina, de modo que se le puede recoger en un recipiente, y dexar la base sola; para esto es menester que una parte del ácido sea volátil, y no descomponible por el calor; y ademas es preciso que su atraccion para con la base sea bastante débil para ceder fácilmente á la accion del fuego. De este modo obran el sulfato, el muriato y el carbonato de circona; los muriatos de magnesia, de circona y de alúmina; los carbonatos de cal, de magnesia, de glucina, de circona, y aun los de potasa y de sosa.

B. Algunas sales son descompuestas por el fuego en un órden opuesto á las precedentes; pues aquí es la base la que se desprende de los ácidos, porque es volátil, y poco adherente á estos últimos. A este género de descomposicion debemos referir lo que sucede á aquellas sales amoniacales, que pierden su amoníaco, y que dexan su ácido aislado por el efecto de una temperatura elevada; tales son entre otras el fosfato de amoníaco y el borato de amoníaco. En lo que se ve que aquí se ha adelantado mas que el desprendimiento parcial, y la formacion de un acídulo.

C. Hay sales que son mas profundamente alterables por la accion del fuego, porque su ácido es capaz de descomponerse, y reducirse en todo ó en parte á sus elemen-

Digitized by Google

tos; tales son todos los nitratos, los muriatos sobreoxígenados, los sulfitos y los fosfitos. Los primeros, si se les calienta mas ó ménos fuertemente, dan, segun vimos en otro lugar, gas oxígeno y gas ázoe, y de este modo se reducen á sus bases puras. Los segundos pierden su oxígeno, y se vuelven muriatos: los del tercero y quarto género pierden el azufre ó el fósforo que contienen en exceso, y vuelven á pasar al estado de sulfatos ó de fosfatos.

D. Ultimamente hay algunas, que la accion del fuego altera mas íntima y mas completamente que á las anteriores; y son aquellas cuyo ácido y cuya base se descomponen á un tiempo y recíprocamente. Estas son á la verdad mucho mas raras, porque en este órden no se conoce todavía sino al nitrato amoniacal; pero hay motivo de creer que estudiando con mas atencion las diversas materias salinas, que todavía se conocen poco, se llegarán á presentar algun dia muchas especies que pertenezcan á este género de alteracion ígnea.

§. IV.

De la accion del ayre sobre las sales.

30 Si se exponen al ayre todas las sales cristalizadas, verémos que no se alteran de un mismo modo. Algunas hay que no padecen en él ninguna alteracion sensible; pero muchas pierden mas ó ménos prontamente su transparencia y su forma, y entre estas unas se funden poco á poco aumentando de peso, y otras se hacen pulverulentas perdiendo una porcion de su masa. A la primera de estas alteraciones se ha dado el nombre de deliqüescencia, y á la segunda el de eflorescencia.

31 Hase llamado deliqüescencia á uno de estos fenómenos, porque la materia salina, que la padece, se hace líquida, y tambien se decia en lo antiguo que una sal caia en *deliquium*, quando se fundia de este modo por el contacto del ayre, entónces eran uno mismo las palabras deliquio y deliqüescencia; pero estas expresiones apénas se hallan ya en los libros de Química. Esta alteracion depende

Digitized by Google

de que las sales atraen la humedad del ayre, por lo qual me ha parecido debia tenerla por el efecto de una atraccion electiva, que es mas fuerte entre la sal y el agua que entre esta última y el ayre atmosférico. La deliqüescencia no es igual en todas las sales, ya sea en quanto á la rapidéz con que se verifica, ó ya en quanto á la especie de saturacion que la pone término: algunas sales hay, como son los nitratos y los muriatos de cal y de magnesia, que roban el agua de la atmósfera, desecan, por decirlo así, el ayre con una fuerza muy particular, y absorven una cantidad de este líquido mayor que su propio peso. Algunas otras son tambien muy deliqüescentes; pero no atraen la humedad con tanta prontitud, ni en tan gran cantidad como las anteriores: últimamente hay algunas que no hacen mas que humedecerse sensiblemente, y que no se funden del todo, quales son el nitrato de sosa, el muriato de potasa, el sulfato amoniacal &c.

32 La eflorescencia ha sido llamada así porque las sales en que puede verificarse, parece que se cubren de unos hilillos blancos, semejantes á las materias sublimadas, que en la Química se conocen con el nombre de *flores*. Esta propiedad es inversa de la deliqüescencia: en esta los cristales salinos descomponen la atmósfera húmeda, porque tienen una atraccion electiva, mas fuerte para con el agua que el ayre atmosférico; pero al contrario en la eflorescencia, la atmósfera es la que descompone los cristales salinos; porque el ayre tiene mas afinidad con el agua, que la que tienen las sales que forman estos cristales. Así pues el agua de su cristalizacion es la que es robada por la eflorescencia, y esta es la causa por qué las sales, que se eflorecen, pierden su transparencia, su forma, y una parte de su masa. Es esencial observar que todos los cristales salinos eflorescentes padecen por parte del ayre una alteracion semejante á la que les hace padecer el calor, y es una especie de calcinacion lenta y fria, que descompone las sales cristalizadas; y que separa de ellas el agua, á la que deben su forma cristalina, así como todas las propiedades que las caracterizaban por *cristales salinos*: por loqual una sal completamente

Digitized by Google

eflorescida padece en esta operacion exâctamente la misma pérdida de su peso, que quando se la deseca por la accion del fuego. Notemos tambien que las sales eflorescentes pertenecen á la clase de las mas disolubles, y de aquellas se cristalizan por el resfriamiento de sus disoluciones.

33 Lo mismo digo de la eflorescencia, que lo que dixe de la deliqüescencia, y es que no es igual en todas las sales neutras en quienes se observa. Hay algunas como el sulfato y el carbonato de sosa, que se eflorescen prontamente, y hasta la última molécula cristalina, por manera que se hallan reducidas á un polvo blanco finísimo: como han perdido en esta descomposicion de sus cristales mas de la mitad de su peso, se puede inferir de esto que, si padecen una eflorescencia tan completa, es en razon de la gran cantidad que entra en su cristalizacion; y en efecto, las sales, que no se eflorescen sino muy poco, quales son el bórrax, el alumbre y el sulfato de magnesia, no contienen en sus cristales una tan gran cantidad de este fluido. Si la eflorescencia depende de una atraccion electiva, mas fuerte entre el ayre y el agua, que entre esta última y las sales, quando la atmósfera esté muy seca, tendrá lugar este fenómeno de un modo mas manifiesto y mas pronto; y esto es lo que precisamente se observa, siendo así que el ayre cargado de humedad no tiene la misma accion sobre las sales eflorescentes, y las dexa intactas. Y aun se puede confirmar esta asercion derramando una corta cantidad de agua sobre los cristales salinos que son capaces de eflorescencia; por este medio la atmósfera robando esta agua, y saturándose de ella, no toca á la que entra en la constitucion de los cristales, y estos permanecen sin alteracion; pero si no se tiene cuidado de renovar el agua, entónces el ayre obra sobre la sal cristalizada, y destruye la cristalizacion. Todos los dias se observa este fenómeno en la Farmacia, en la qual tienen cuidado de humedecer los cristales del sulfato de sosa con un poco de agua, á fin de que conserven su integridad y su hermosa forma.

Digitized by Google

§. V.

De la disolubilidad de las sales, ó de sus relaciones con el agua.

34 La disolucion de las sales en el agua, ó el modo como estos cuerpos se disuelven en este líquido, la cantidad relativa que necesitan para disolverse, y los fenómenos que durante esta disolucion se verifican, merecen la mayor atencion por parte de los químicos; y así ha sido y es uno de los objetos que mas se han estudiado, y que con mas atencion y exâctitud se observan en los laboratorios. Como se verifica, es decir, como las sales se funden, y se liquidan sin movimiento, agitacion, y sin formar burbujas, siendo así que hay muchos cuerpos que, participando de la liquidez de los ácidos &c., excitan mucho movimiento, y dan lugar al desprendimiento de muchas burbujillas de fluidos elásticos, en la que se llama efervescencia; por lo tanto algunos químicos han propuesto distinguir estas disoluciones una de otra, y llamar solucion á la primera, esto es á la de las materias salinas, que realmente no es mas que una separacion de las moléculas, producida por el agua; pero la mayor parte de los químicos no han querido admitir la diferencia poco sensible de las dos expresiones.

Conviene advertir aquí que la diferencia que se halla entre los dos fenómenos, consiste en que una sal, que se disuelve en el agua, no muda de naturaleza, como tampoco la muda el agua misma, siendo así que, quando un metal se disuelve en un ácido, ámbos cuerpos mudan de naturaleza ántes de unirse.

35 Aunque no haya una verdadera mutacion de naturaleza entre las sales y el agua que se unen en la disolucion, sin embargo no debemos mirar este efecto como un simple fenómeno físico, ó como una pura division mecánica de las partes. Aquí hay penetracion íntima de las moléculas; se modifica inmediatamente su relacion de distancia y de atraccion; pierden ó absorven el calórico: por lo

Digitized by Google

comun se desprende este principio, y la densidad de las materias se aumenta, ó es mas fuerte que la media que podria resultar de las dos densidades conocidas. Hay ademas una forma, una atraccion química entre las moléculas de la sal y las moléculas del agua, supuesto que no se las puede separar sino por los medios químicos; y supuesto que la separa una atraccion mas fuerte de algunos otros cuerpos para con el agua, como el alcohol &c.; y supuesto tambien que todas las modificaciones de adherencia, que se pueden hallar entre las partículas salinas y las partículas del agua, son causas de muchas otras modificaciones en las formas que las sales son capaces de tomar; porque tal es freqüentemente el orígen de las variedades de figuras, que se observan en los cristales salinos, debidas á unos decrescimientos variados sobre los bordes y los ángulos, y á una colocacion de las moléculas, que claramente depende de las atracciones.

36 Ya vimos en el por menor de las especies salinas, que cada una de ellas gozaba de un determinado grado de disolubilidad, es decir, que, para liquidar ó disolver cada una de ellas, era menester emplear cantidades de agua variadas y diferentes, y tambien vimos que este grado de disolubilidad variaba casi siempre, segun la temperatura del agua, y que en general esta subia segun se aumentaba esta propiedad. Ya se ha determinado esta proporcion entre la sal y el agua, respecto de un gran número de materias salinas; pero sin embargo aun falta mucho que hacer para completar este trabajo; y se puede decir que solo conocemos exâctamente la disolubilidad de la tercera parte de sales que se fabrican en los laboratorios. El género de investigaciones, que son necesarias para obtener esta determinacion, es sencillo y bastante fácil; y á pesar de esto hay una multitud de disolubilidades que estan mal apreciadas, ó que no se conocen. Ni será ménos importante en la continuacion de este trabajo determinar la mutacion de temperatura ó el desprendimiento del calórico, que tiene lugar en cada disolucion, así como la pesantez que da al agua una cantidad diversa de la misma sal. Será menester formar ta-

Digitized by Google

blas de estos diferentes estados, que serán tan útiles para los químicos como para los fabricantes.

37 Comparando los principales géneros de la disolubilidad conocida de las sales, se puede notar que unas no se disuelven en agua que pese muchos miles de veces mas que ellas, y á estas se las tiene comunmente por indisolubles, que otras necesitan muchos cientos de veces su peso de agua, y se las llama difíciles de disolver ó poco *disolubles*; que muchas solo piden veinte, treinta, quarenta veces su peso, y se las llama sales *medianamente disolubles*; y en fin, que un gran número de ellas se disuelven en quatro ó seis partes de agua, y estas son *bien disolubles*, y que algunas se funden en su peso, en ménos que su peso, y aun en la mitad de su peso de agua, y estas son las mas *disolubles*.

Todas estas denominaciones y los fenómenos que representan, se aplican en general al agua elevada á la temperatura media en nuestros climas, es decir, á 12,5 grados del termómetro centígrado.

38 Se puede seguir una misma serie general de disolubilidad variada con respecto al calor del agua para las sales que son mas disolubles en caliente que en frio. Algunas hay entre las que apénas es sensible esta diferencia: otras en que se aumenta en una proporcion muy rápida, ó en que, por exemplo, es doble; y últimamente hay algunas que son incomparablemente mas disolubles en caliente que en frio; por manera que hay una relacion tan grande como la de seis á uno por su mayor disolucion en el agua caliente que en la fria; y no hay duda en que, haciéndose experimentos exáctos sobre un gran número de estas diferencias que no son conocidas, se logrará una gran utilidad para la ciencia, y aun llegarémos á descubrir verdades de las que aun no tenemos idea alguna.

Digitized by Google

ARTICULO XIV.

Tabla de las sales colocadas segun sus atracciones, y distinguidas por sus caractéres específicos.

1 Aunque he procurado hacer muy metódica la historia de las sales, sin embargo entre los dilatados por menores que la constituyen, puede haberse perdido el hilo que me dirigia para clasificarlas; y así para hacer que resalte y se note mejor este método que miro como el único modo de estudiar en adelante, y de poder retener las propiedades de las materias salinas, que tan numerosas son al presente, y que lo llegarán á ser mucho mas todavía, juzgo necesario volver á presentar su colocacion metódica en un quadro mas pequeño, añadiendo á cada especie en particular algunas de las propiedades que pueden servir para distinguirlas de las demas. Este será un ensayo del método y de las descripciones de Linneo, aplicado á una de las partes de la Química, que á la verdad parece ser la mas capaz de ello, y la que mas necesidad tiene.

2 Para comprehender bien los por menores que voy á poner, se ha de notar que no he tomado por caractéres genéricos mas que una ó dos propiedades entre las mas manifiestas, y las que mas resaltan. Como esta ó estas propiedades se hallan en todas las especies del género, no debemos olvidar que en quanto á las especies de otro género pueden llegar á ser unos caractéres específicos distintivos, que los que van colocados en la exposicion de cada especie suponen siempre el conocimiento preliminar del carácter genérico, y en rigor no deben servir sino para distinguir unas de otras las especies de este género; que por esta razon es por la que muchas veces las especies, que se corresponden por la identidad de las bases en los géneros, tienen caractéres análogos, sacados de las propiedades de estas bases, que en este caso no pueden servir para distinguir estas especies entre sí sino por sus caractéres genéri-

Digitized by Google

cos. Es rarísimo que una especie presente una propiedad química, que la pertenezca exclusivamente.

3 Y advertiré con este motivo que el método de las descripciones de Linneo, tan útiles para el estudio de la historia natural por su exactitud, por la claridad, por los *caractéres decididos* y sobresalientes, que presentan quando estan bien hechas, es de tal modo importante en su aplicacion á la Química, que esta ciencia debe prometerse de ellas toda la perfeccion que puede desearse en su estudio. Algunos autores modernos han ensayado ya en la anatomía este lenguage de Linneo, y este laconismo descriptivo; pero ningun químico ha hecho todavía este ensayo, ni en la teoría, ni en la práctica de la ciencia química. El que voy á presentar aquí podrá dar á conocer las ventajas que hay motivo de esperar de este modo de describir las propiedades que pertenecen á la naturaleza y á las atracciones íntimas de los principios de los cuerpos.

4 GENERO 1. *Sulfatos.*

Caractéres genéricos. Dan sulfuretos quando se les hace enroxecer con el carbon: se precipitan con abundancia por medio de la disolucion de bárita.

ESPECIE 1.

Sulfato de bárita.

Caractéres específicos. Muy pesado, insípido, indisoluble, comun en la naturaleza: los ácidos y los álcalis simples no le descomponen: es la sal mas permanente; venenosa.

ESPECIE 2.

Sulfato de potasa.

C. E. Amargo, soluble. De nitrato de potasa con el ácido nítrico, y sulfato de cal con el nitrato y el muriato calizo purgante; imita á la porcelana despues de su fusion.

Digitized by Google

ESPECIE 3.

Sulfato ácido de potasa.

C. E. Agrio, muy fusible: pierde su ácido por medio de un fuego muy fuerte.

ESPECIE 4.

Sulfato de sosa.

C. E. Sabor fresco y amargo: se esflorece al ayre: no se precipita por el amoníaco, ni por la cal; purgante fundente.

ESPECIE 5.

Sulfato de estronciana.

C. E. Pesado é insípido, indisoluble; frequentemente fósil con el sulfato de bárita, diferenciándose de este por el color de púrpura, que da á la llama al soplete, por la descomposicion que en él producen los álcalis fixos, y porque no es venenoso.

ESPECIE 6.

Sulfato de cal.

C. E. Insípido, comun en las tierras y en las aguas, á las que hace crudas; bien cristalizado por la naturaleza; poco soluble: se precipita por medio del ácido oxálico y de la bárita: forma yeso por medio de la calcinacion.

ESPECIE 7.

Sulfato de amoníaco.

C. E. Acre, amargo, cristalizable, volátil: se vuelve acídulo por medio del fuego, y despide amoníaco por medio de la cal.

Digitized by Google

ESPECIE 8.

Sulfato de magnesia.

C. E. Muy amargo, muy cristalizable: se precipita por medio de la cal, á medias por el amoníaco; nada por los carbonatos de potasa y de amoníaco; purgante.

ESPECIE 9.

Sulfato amoníaco magnesiano.

C. E. Ménos disoluble que los dos anteriores: se cristaliza mas pronto: da por medio de los álcalis fixos un precipitado mas magnesiano y amoníaco volatilizado.

ESPECIE 10.

Sulfato de glucina.

C. E. Dulce y azucarado: la bárita y todos los álcalis le precipitan, y su exceso vuelve á disolver el precipitado: este es bien disoluble en el carbonato de amoníaco.

ESPECIE 11.

Sulfato de alúmina saturado ó ácido.

C. E. Sabor estíptico; no cristalizable; forma gelatina, precipitable por medio de la potasa y la sosa, cuyo exceso vuelve á disolver la tierra.

ESPECIE 12.

Sulfato ácido de alúmina y de potasa.

C. E. Sabor estíptico, forma octaédrica da pirofoco quando se le calcina con las materias vegetales; abstringente.

ESPECIE 13.

Sulfato saturado de alúmina triple.

C. E. Indisoluble, insípido, ténue, cristalizado en

cubos; da rastros de potasa y de amoníaco como el anterior, y no da piroforo.

ESPECIE 14.

Sulfato de circona.

C. E. Pulverulento ó en agujillas, quebradizo, insípido, descomponible por medio del calor del agua hirviendo que precipita su base; solo por medio del ácido sulfúrico se le puede disolver.

§ GENERO II. *Sulfitos.*

Caractéres genéricos. Dan azufre, y se vuelven sulfatos al fuego; exhalan con eflorescencia y chisporroteo olor de azufre; arden con el contacto de los ácidos sulfúrico, nítrico, muriático &c.; se convierten en sulfatos quando, estando secos, se les expone por mucho tiempo al ayre, y muy prontamente quando estan en disolucion.

ESPECIE 15.

Sulfito de bárita.

C. E. Pulverulento, en agujas ó tetraedro; muy pesado; poco sabroso; indisoluble, excepto en un exceso de ácido sulfuroso.

ESPECIE 16.

Sulfito de cal.

C. E. Pulverulento, ó en prismas de seis lados, con pirámides de seis caras muy prolongadas, poco sabroso, se conserva mucho tiempo al ayre en su forma seca, poco disoluble, ménos que el sulfato de cal.

ESPECIE 17.

Sulfito de potasa.

C. E. En agujas rayadas ó láminas romboydales; sabor picante sulfuroso, decrepita al fuego, eflorescente:

Digitized by Google

su disolucion absorve prontamente el gas oxígeno, y forma al ayre una telilla de sulfato; muy disoluble; descompone los sulfatos disolubles.

ESPECIE 18.

Sulfito de sosa.

C. E. Prisma de quatro lados, vértices diedros, sabor fresco, sulfuroso; fusion aquosa; eflorescente ó disoluble; cristalizado por el resfriamiento; el mas cargado de agua de cristalizacion.

ESPECIE 19.

Sulfito de estronciana.

C. E. Desconocido.

ESPECIE 20.

Sulfito de amoníaco.

C. E. Prismático, sabor fresco y picante: se hace ácido por la sublimacion; deliqüescente; el que mas prontamente se muda en sulfato por la accion del ayre.

ESPECIE 21.

Sulfito de magnesia.

C. E. Forma de tetraedros escorzados: se ablanda en mucilago al fuego; se hincha mucho por la calcinacion; pierde por el fuego todo su ácido sulfuroso, y dexa la magnesia pura.

ESPECIE 22.

Sulfito amoníaco magnesiano.

C. E. Cristalizable: da al fuego un sulfito ácido de amoníaco sublimado y ácido sulfuroso, y dexa la magnesia calcinada.

Digitized by Google

ESPECIE 23.

Sulfito de glucina.

C. E. Desconocido.

ESPECIE 24.

Sulfito de alúmina.

C. E. Polvo blanco untuoso: chisporrotea con agua; poco disoluble aun en un exceso de su ácido: su disolucion ácida da sin embargo al ayre una película tenaz y ductil de sulfato.

ESPECIE 25.

Sulfito de circona.

C. E. Desconocido.

6 GENERO 3.

Nitratos.

Caractéres genéricos. Dan gas oxígeno impuro, y mezclado de ázoe por medio de la accion del fuego, que los reduce á sus bases: despiden un vapor blanco por medio del ácido sulfúrico concentrado, é inflaman todos los cuerpos combustibles á una temperatura roxa.

ESPECIE 26.

Nitrato de bárita.

C. E. Es cristalizable en octaedros, muy disoluble, y el único cuerpo que da bárita pura por medio de una fuerte calcinacion, y el único nitrato que se precipita mas abundantemente, y que forma un depósito indisoluble por medio del ácido sulfúrico: es venenoso.

ESPECIE 27.

Nitrato de potasa.

C. E. Prismático, sabor fresco, inalterable al ayre,

Digitized by Google

muy fusible: se enfria mucho con el agua; y da un precipitado salino y cristalizado por medio del ácido oxálico.

ESPECIE 28.

Nitrato de sosa.

C. E. Romboydal, un poco deliqüescente al ayre; y no da sedimento cristalizado por medio del ácido oxálico.

ESPECIE 29.

Nitrato de estronciana.

C. E. Se cristaliza como el nitrato de bárita; da su base muy pura por medio de la calcinacion; enrojece la llama del soplete, de las buxías y del alcohol; se precipita por medio de los álcalis fixos: no es venenoso.

ESPECIE 30.

Nitrato de cal.

C. E. Es muy deliqüescente y muy acre; se precipita por medio del ácido sulfúrico y del ácido oxálico; descompone los sulfatos de potasa, de sosa y de amoníaco.

ESPECIE 31.

Nitrato de amoníaco.

C. E. Acre, amargo, brillante, sedoso, deliqüescente: se inflama él solo en vasijas cerradas, y da agua por producto con una porcion de ácido nítrico no descompuesto.

ESPECIE 32.

Nitrato de magnesia.

C. E. Se cristaliza con dificultad; no da precipitado por medio del carbonato de potasa saturado; se aposa prontamente en cristales triples de su disolucion quando se le añade la de nitrato de amoníaco.

Digitized by Google

ESPECIE 33.

Nitrato amoníaco magnesiano.

C. E. Es muy cristalizable: precipita su magnesia por medio del álcali fixo; despide amoníaco al mismo tiempo.

ESPECIE 34.

Nitrato de glucina.

C. E. Sabor dulce y azucarado, aunque algo áspero: todas las bases le precipitan, excepto la alúmina y la circona; forma por medio del amoníaco un precipitado que el carbonato de amoníaco vuelve á disolver.

ESPECIE 35.

Nitrato de alúmina.

C. E. No es cristalizable; sabor estíptico, forma gelatinosa; da por medio del amoníaco un precipitado que los álcalis fixos vuelven á disolver.

ESPECIE 36.

Nitrato de circona.

C. E. Desconocido.

7 GENERO 4.

Nítritos.

Caractéres genéricos. Se les forma calentando y descomponiendo á medias los nitratos por medio del fuego; despiden un vapor naranjado de ácido nitroso por medio del ácido sulfúrico, y aun del ácido nítrico.

Digitized by Google

ESPECIE 37. Nítrito de bárita.
38. Nítrito de potasa.
39. Nítrito de sosa.
40. Nítrito de estronciana.
41. Nítrito de cal.
42. Nítrito de amoníaco.
43. Nítrito de magnesia.
44. Nítrito de amoníaco magnesiano.
45. Nítrito de glucina.
46. Nítrito de alúmina.
47. Nítrito de circona.

Son aun tan poco conocidos como especies, que no puedo darles caractéres específicos; pero es bien notorio que, conocido su género, basta con sola la accion del fuego, que dexaria su base pura y aislada para determinar cada especie.

8 GENERO 5.

Muriatos.

Caractéres genéricos. Dan por medio del ácido sulfúrico concentrado un vapor blanco de ácido muriático, que se desprende con chisporroteo y efervescencia, y por medio del ácido nítrico, gas ácido muriático oxîgenado: son las sales mas volátiles y ménos descomponibles por medio del fuego.

ESPECIE 48.

Muriato de bárita.

C. E. Da muy bellas y anchas tablas cristalinas á biseles; despide un vapor espeso, y forman al mismo tiempo, por medio del ácido sulfúrico, un precipitado pesado y abundante: es en extremo fundente y venenoso.

ESPECIE 49.

Muriato de potasa.

C. E. Forma cúbica, sabor amargo y salado; forma un precipitado cristalino por medio del ácido oxálico, purgante y febrífugo.

Digitized by Google

ESPECIE 50.

Muriato de sosa.

C. E. Forma cúbica, sabor salado agradable, el único que de él goza entre la numerosa familia de las sales; decrepita al fuego: no da cristales precipitados por medio del ácido oxálico: es el condimento natural de los manjares del hombre y de muchos animales.

ESPECIE 51.

Muriato de estronciana.

C. E. Forma semejante á la del muriato de bárita; se diferencia de él en que los álcalis le precipitan, en el color de púrpura que da á la llama, y en que no es venenoso.

ESPECIE 52.

Muriato de cal.

C. E. Se cristaliza en masa con mucho calor: es muy deliqüescente y muy acre; con el hielo produce mucho frio; los ácidos sulfúrico y oxálico le precipitan con mucha abundancia; descompone los sulfatos de potasa y de sosa por medio de las atracciones dobles necesarias: muy fundente y muy purgante.

ESPECIE 53.

Muriato de amoníaco.

C. E. Volátil y sublimable: da amoníaco en vapor por medio de la bárita, la estronciana, la cal, la potasa y la sosa: produce mucho frio con el agua; tónico, fundente, excitante y febrífugo.

ESPECIE 54.

Muriato de magnesia.

C. E. Difícil de cristalizarse: no se precipita por los carbonatos alcalinos saturados en frio: da por medio del

Digitized by Google

amoníaco un precipitado insoluble en los álcalis cáusticos.

ESPECIE 55.

Muriato amoníaco magnesiano.

C. E. Bien cristalizable: da á un mismo tiempo un precipitado insoluble por medio de los álcalis fixos, y un vapor amoniacal muy fuerte.

ESPECIE 56.

Muriato de glucina.

C. E. Sabor dulce, azucarado, y ligeramente abstringente; precipitado por medio de los álcalis es soluble en el carbónato de amoníaco, y vuelve á parecer con la accion del calor.

ESPECIE 57.

Muriato de alúmina.

C. E. No es cristalizable: tiene forma de una gelatina; sabor austero; se descompone á un gran fuego; forma un precipitado bien disoluble en un exceso de álcali fixo.

ESPECIE 58.

Muriato de circona.

C. E. Forma de agujas, sabor austero: da fácilmente su ácido por medio del fuego: deliqüescente, muy disoluble: se precipita en sulfato ó fosfato de circona por medio de los ácidos sulfúrico ó fosfórico.

ESPECIE 59.

Muriato de sílice.

C. E. Solo es permanente baxo forma líquida, y á una temperatura fria; se descompone por el calor que precipita la sílice en polvo blanco; toma algunas veces en frio la forma de una gelatina.

Digitized by Google

9 GENERO 6.

Muriatos sobreoxîgenados.

Caractéres genéricos. Dan gas oxîgeno muy puro por medio de la accion del fuego, y vuelven á pasar al estado de muriatos: los ácidos fuertes expelen con ruido ó explosion el ácido muriático sobreoxîgenado. Tambien inflaman espontáneamente y con fulguracion los cuerpos combustibles.

ESPECIE 60.

Muriato sobreoxîgenado de bárita.

C. E. Desconocido.

ESPECIE 61.

Muriato sobreoxîgenado de potasa.

C. E. Forma de romboyde obtuso, muy transparente, muy frágil: chisporrotea, y se hace fosfórico por medio de la frotacion: quando se le pone sobre el carbon encendido, le inflama muy fuertemente: dexa muriato de potasa despues de la accion del fuego.

ESPECIE 62.

Muriato sobreoxîgenado de sosa.

C. E. Prismático: enciende los carbones ménos que el anterior; se fixa ménos; dexa muriato de sosa puro despues de la calcinacion.

ESPECIE 63.

Muriato sobreoxîgenado de estronciana.

C. E. Desconocido.

ESPECIE 64.

Muriato sobreoxîgenado de cal.

C. E. Estíptico, dulce; poco durable.

Digitized by Google

ESPECIE 65.

Muriato sobreoxígenado de magnesia.

C. E. Desconocido.

ESPECIE 66.

Muriato sobreoxígenado de glucina.

C. E. Desconocido.

ESPECIE 67.

Muriato sobreoxígenado de alúmina.

C. E. Desconocido.

ESPECIE 68.

Muriato sobreoxígenado de circona.

C. E. Desconocido.

10 GENERO 7.

Fosfatos.

Caractéres genéricos. No dan fósforo quando se les calienta con el carbon; fusibles en vidrios opacos ó transparentes; fosforescentes á una temperatura elevada; solubles en el ácido nítrico sin efervescencia; se precipitan de esta disolucion por medio del agua de cal.

ESPECIE 69.

Fosfato de bárita.

C. E. Poco soluble, pulverulento é insípido.

ESPECIE 70.

Fosfato de cal.

C. E. Indisoluble é insípido; á un gran fuego forma

Digitized by Google

una especie de porcelana; se halla en la naturaleza baxo forma petrosa, cristalina y gema; disoluble en el ácido fosfórico; pasa al estado de acídulo por medio de los otros ácidos.

ESPECIE 71.

Fosfato acídulo de cal.

C. E. Sabor agrio; forma conchas nacaradas; disoluble; los ácidos no le descomponen.

ESPECIE 72.

Fosfato de estronciana.

C. E. Indisoluble; enroxece la llama del soplete; la bárita y la cal le descomponen.

ESPECIE 73.

Fosfato de potasa.

C. E. No es cristalizable, y sí deliqüescente: da con el agua de cal un precipitado disoluble en los ácidos sin efervescencia.

ESPECIE 74.

Fosfato de sosa.

C. E. Bien cristalizable, eflorescente, muy fusible al soplete: da un vidrio opaco por medio del enfriamiento: por medio del agua de cal da el mismo precipitado que el anterior: toma fácilmente un exceso de sosa: purgante.

ESPECIE 75.

Fosfato de amoníaco.

C. E. Cristalizable, descomponible por medio del fuego que le funde en vidrio ácido y transparente: da fósforo por medio del carbon.

Digitized by Google

ESPECIE 76.

Fosfato de sosa y de amoníaco.

C. E. Se halla en los humores animales; muy cristalizable; da á un mismo tiempo un precipitado insoluble y un vapor amoniacal por medio de la cal.

ESPECIE 77.[11]

Fosfato de magnesia.

C. E. Cristalizable, sabor dulce, poco disoluble; se une aunque esté bien neutro y saturado, al amoníaco en una especie de sal triple: se halla en la orina humana.

ESPECIE 78.

Fosfato amoníaco magnesiano.

C. E. Poco soluble, poco sabroso: se aposa algunas veces en capas espáticas blancas en los cálculos de la vexiga humana; da un vapor amoniacal y magnesia libre por medio del contacto de los álcalis cáusticos.

ESPECIE 79.

Fosfato de glucina.

C. E. Dulce: da por medio de la cal un precipitado soluble en el carbonato de amoníaco.

ESPECIE 80.

Fosfato de alúmina.

C. E. Espeso, gelatinoso: da un precipitado por todas las bases, y se vuelve á disolver por medio de los álcalis cáusticos.

ESPECIE 81.

Fosfato de circona.

C. E. Desconocido.

Digitized by Google

ESPECIE 82.

Fosfato de sílice.

C. E. Vidrioso, insípido, insoluble, permanente, y se parece á una goma; y no se hace soluble en los ácidos sino despues de haber sido fundido en quatro veces su peso de álcali.

II. GENERO 8.

Fosfitos.

Caractéres genéricos. Despiden una llama fosforescente quando se les calienta: expuestos á un fuego fuerte dan un poco de fósforo, y con esto vuelven á pasar al estado de fosfatos ménos abundantes que lo que eran ántes.

ESPECIE 83.

Fosfito de cal.

C. E. En polvo bien neutro, en agujas quando es ácido: ninguna base le descompone.

ESPECIE 84.

Fosfito de bárita.

C. E. En polvo insípido muy luminoso al soplete; acídulo mas disoluble que el de la cal: el agua de cal enturbia su disolucion.

ESPECIE 85.

Fosfito de estronciana.

C. E. Desconocido.

ESPECIE 86.

Fosfito de magnesia.

C. E. Insípido, en copos ó en muy pequeños tetraedros, eflorescente y poco soluble.

Digitized by Google

ESPECIE 87.

Fosfito de potasa.

C. E. Prisma recto con quatro lados y vértice diedro; sabor picante y salado, muy poco luminoso al soplete; poco deliqüescente; muy disoluble y mas en caliente; se precipita por medio de las soluciones de cal, de bárita y de estrónciana.

ESPECIE 88.

Fosfito de sosa.

C. E. Prisma de quatro lados con una pirámide de quatro caras; ligeramente eflorescente, y poco disoluble en caliente.

ESPECIE 89.

Fosfito de amoníaco.

C. E. Al soplete despide chispas muy fuertes y llamas fosfóricas, que forman un anillo blanco, vaporoso; y quando se le destila da gas hidrógeno fosforado.

ESPECIE 90.

Fosfito amoníaco magnesiano.

C. E. Reune á la débil propiedad del anterior la de dar sulfato de magnesia con el ácido sulfúrico.

ESPECIE 91.

Fosfito de alúmina.

C. E. Estíptico y de consistencia de goma; se hincha al fuego.

ESPECIE 92.

Fosfito de glucina.

C. E. Desconocido.

Digitized by Google

ESPECIE 93.

Fosfito de circona.

C. E. Desconocido.

12 GENERO 9.

Fluatos.

Caractéres genéricos. Sales muy débiles, y dan por medio del ácido sulfúrico concentrado un vapor que corroe el vidrio, y el qual se precipita por medio del agua.

ESPECIE 94.

Fluato de cal.

C. E. Insípido, indisoluble, espático, imita al vidrio en la naturaleza; fosforescente; se disuelve en el ácido nítrico y muriático, formando en seguida un precipitado insoluble por medio del ácido oxálico.

ESPECIE 95.

Fluato de bárita.

C. E. Muy disoluble y cristalizable; se precipita en cristales por medio del ácido oxálico: el ácido sulfúrico y los carbonatos alcalinos le precipitan.

ESPECIE 96.

Fluato de estrontiana.

C. E. Desconocido.

ESPECIE 97.

Fluato de magnesia.

C. E. Se precipita como una nube por medio del amoníaco, y no por los carbonatos alcalinos saturados.

Digitized by Google

ESPECIE 98.

Fluato de potasa.

C. E. Se halla en forma de una gelatina; muy disoluble; el agua de cal le precipita; da con el ácido oxálico un precipitado soluble.

ESPECIE 99.

Fluato de potasa siliceado.

C. E. Dexa por medio de un gran fuego potasa silíceada.

ESPECIE 100.

Fluato de sosa.

C. E. Se cristaliza en cubos; sabor salado acre; el agua de cal le precipita; mas no el ácido oxálico.

ESPECIE 101.

Fluato de sosa siliceado.

C. E. Dexa por medio de la vitrificacion sosa silíceada.

ESPECIE 102.

Fluato de amoníaco.

C. E. Se descompone por medio del calor, y tambien por la sílice; desprende amoníaco por medio de todas las bases.

ESPECIE 103.

Fluato amoníaco magnesiano.

C. E. Precipita á un mismo tiempo la magnesia, y exhala un vapor amoniacal por medio de los álcalis fixos.

ESPECIE 104.

Fluato amoníaco siliceado.

C. E. Da un precipitado de sílice quando se calienta su disolucion.

Digitized by Google

ESPECIE 105.

Fluato de glucina.

C. E. Sabor dulce azucarado; precipitado formado por los álcalis, que se disuelve en el carbonato de amoníaco.

ESPECIE 106.

Fluato de alúmina.

C. E. Forma gelatinosa; sabor austero; da por medio del amoníaco un precipitado soluble en los álcalis fixos cáusticos.

ESPECIE 107.

Fluato de circona.

C E. Desconocido.

ESPECIE 108.

Fluato de sílice.

C. E. La única sal siliceada cristalizable; se descompone á medias por medio del agua que separa la sílice.

12 GENERO 10.

Boratos.

Caractéres genéricos. Todos fusibles en forma de vidrio; sus disoluciones concentradas dan por la adicion de los ácidos sulfúrico, nítrico, muriático &c. cristales laminosos, brillantes y nacarados de ácido borácico.

ESPECIE 109.

Borato de cal.

C. E. Incristalizable, insípido é indisoluble; su disolucion en los ácidos da un precipitado por medio del ácido oxálico.

Digitized by Google

ESPECIE 110.

Borato de bárita.

C. E. Soluble; y da un abundante precipitado por medio del ácido sulfúrico.

ESPECIE 111.

Borato de estronciana.

Desconocido.

ESPECIE 112.

Borato de magnesia.

C. E. Indisoluble: los álcalis no le descomponen; da sulfato de magnesia con el ácido sulfúrico.

ESPECIE 113.

Borato magnesio calizo.

C. E. Echa chispas con el eslabon; raya el vidrio; se le conoce muy bien en la naturaleza por su forma subcúbica, sus bordes, sus ángulos incompletos y por su propiedad eléctrica.

ESPECIE 114.

Borato de potasa.

C. E. Da un precipitado cristalino con el ácido oxálico.

ESPECIE 115.

Borato de sosa.

C. E. No da ningun precipitado por medio del ácido oxálico, y absorve la sosa.

ESPECIE 116.

Borato sobresaturado de sosa.

C. E. Alcalino, y tiñe de verde los colores azules ve-

Digitized by Google

getales, y absorve el ácido borácico.

ESPECIE 117.

Borato de amoníaco.

C. E. Da amoníaco quando se le pone al fuego, y se funde en vidrio ácido.

ESPECIE 118.

Borato amoníaco magnesiano.

C. E. Da amoníaco quando se le pone al fuego, sin fundirse, y sulfato de magnesia por medio del ácido sulfúrico.

ESPECIE 119.

Borato de glucina.

C. E. Desconocido.

ESPECIE 120.

Borato de alúmina.

C. E. Poco soluble, y se precipita por medio de los álcalis.

ESPECIE 121.

Borato de circona.

C. E. Da un vidrio amarillento al soplete; poco conocido.

ESPECIE 122.

Borato de sílice.

C. E. Vidrioso, insípido, insoluble é inalterable al ayre.

13 GENERO II.

Carbonatos.

Caractéres genéricos. Todos conservan algunas lige-

Digitized by Google

ras propiedades alcalinas; forman con todos los ácidos una viva y rápida efervescencia, que no va acompañada de humo blanco.

ESPECIE 123.

Carbonato de bárita.

C. E. El fuego no le descompone, pues no puede separar el ácido carbónico; pierde su ácido quando se le calcina con el carbon; venenoso.

ESPECIE 124.

Carbonato de estronciana.

C. E. Expuesto al fuego obra como el de bárita; da á la llama un color de púrpura; no es venenoso.

ESPECIE 125.

Carbonato de cal.

C. E. Insípido, disoluble por medio del ácido carbónico; y da cal por medio del fuego.

ESPECIE 126.

Carbonato de potasa.

C. E. Se cristaliza muy bien, poco alterable al ayre, y no precipita las sales magnesianas en frio.

ESPECIE 127.

Carbonato de sosa.

C. E. Eflorescente al ayre descompone las sales magnesianas en frio.

ESPECIE 128.

Carbonato de magnesia.

C. E. Se cristaliza en prismas de seis planos; florescente; y los álcalis le descomponen.

Digitized by Google

ESPECIE 129.

Carbonato de amoníaco.

C. E. Volátil, oloroso; el calor no le descompone.

ESPECIE 130.

Carbonato amoníaco magnesiano.

C. E. Da al mismo tiempo olor amoniacal y magnesia pura por medio de los álcalis fixos cáusticos.

ESPECIE 131.

Carbonato de glucina.

C. E. Se halla en polvo amontonado, y grasiento, insípido, fácil de calcinar, indisoluble aun por medio de su propio ácido, y disoluble en el amoníaco, á medida que este pasa al estado de carbonato.

ESPECIE 132.

Carbonato de alúmina.

C. E. Pierde al ayre, y por medio de la simple desecacion la mayor parte del ácido carbónico, que ha recibido por la via húmeda.

ESPECIE 133.

Carbonato de circona.

C. E. Pulverulento, insípido, insoluble, excepto unos carbonatos alcalinos, que todos le disuelven, y parece que forma con él sales triples.

ESPECIE 134.

Carbonato amoníaco circoniano.

C. E. Mas disoluble que el carbonato de circona: su disolucion caliente desprende carbonato amoniacal; se en-

Digitized by Google

turbia y aposa carbonato de circona; el amoníaco no le precipita.

ESPECIE 135.

Carbonato amoníaco gluciniano.

C. E. Mas soluble que el carbonato de glucina; dexa precipitar á este en polvo quando su disolucion se calienta con el contacto del ayre; y quando se disipa el carbonato de amoníaco en vapor.

14 Caracterizando las ciento treinta y cinco especies de sales, que se distinguen muy bien por su disposicion respectiva y por sus propiedades específicas, tan ciertas como bien manifiestas, he querido hacer ver que su clasificacion en géneros y especies, segun el método de los botánicos y naturalistas, nos podia dar para el estudio de la Química un método tan exâcto y tan fácil, como el que se ha formado para el de las plantas y de los animales: faltaria sin embargo alguna cosa á este quadro si me limitase á exponer la clasificacion que he seguido en la historia de las sales; y si no presentase en seguida un bosquejo de otro método, y la posibilidad de tratar metódicamente este objeto, siguiendo un órden diferente.

15 Ya se ha visto en los por menores antecedentes el por qué he preferido el formar los géneros de sales segun los ácidos; pero tambien dixe que no era imposible el formarlos segun las bases, y que muchos químicos habian adoptado este método: yo mismo, hace veinte años, que le seguí en mis primeras lecciones. Presentando aquí este método opuesto al primero, para que resalten mejor las ventajas del que he preferido, me será suficiente con presentar los caractéres de los géneros: hallaré ademas el modo de multiplicar los caractéres de nuestras verdaderas especies salinas; porque fácilmente se comprehende que cada género, fundado aquí sobre una base salificable, será una exâcta representacion de los caractéres exîstentes en todas las especies, en las que esta base determina la diferencia de los géneros segun los ácidos.

16 Admitiendo las bases para determinar los géneros

Digitized by Google

de sales, tendrémos diez géneros de sales diferentes, porque no se puede formar un género de la sílice, que no da mas que dos ó tres combinaciones con los ácidos poco permanentes ó muy poco salinas.

Disponiendo en seguida estos diez géneros, segun el principio ya admitido de la atraccion de las bases para con los ácidos, comenzando por la mas fuerte, y acabando la mas débil, tendrémos

1.° El género de sales con base de bárita.
2.° El de sales con base de potasa.
3.° Las sales de sosa.
4.° Las sales de estronciana.
5.° Las sales de cal ó calizas.
6.° Las sales amoniacales ó de base de amoníaco.
7.° Las sales magnesianas ó con base de magnesia.
8.° Las sales de glucina.
9.° Las sales de alúmina.
10.° Las sales de circona.

Y ved aquí como podemos caracterizar cada uno de estos géneros.

17 Las sales á base de *bárita* son las mas sólidas y difíciles de descomponer: su sabor, su disolubilidad y su forma varían en tales términos que no se las puede señalar ningun carácter genérico. Todas son mas ó ménos venenosas; casi todas no pueden ser descompuestas por el fuego, excepto el nitrato, el nítrito, el sulfito, el fosfato y el muriato sobreoxîgenado, cuyos ácidos se descomponen total ó parcialmente por medio del calor. Los carbonatos de potasa, de sosa y de amoníaco los descomponen á todos.

18 Todas las sales á base de *potasa* tienen sabor, y son disolubles: casi todas se cristalizan: el fuego las funde, las calcina, las vitrifica ó las descompone, y reduce á su base: casi todas son amargas, purgantes, fundentes y diuréticas. Entre las bases la bárita es la única que generalmente las descompone. La cal descompone algunas; pero raras. Por lo comun se separan sus elementos por medio de las atracciones electivas dobles, y principalmente se obtienen estas descomposiciones con el auxîlio de las sales calizas.

Digitized by Google

19 Las sales á base de *sosa* tienen muchas propiedades que les son comunes con las anteriores: pero viniendo á formar su género hallarémos como en las últimas un sabor, que siempre es picante, amargo, salado, una cristalizacion mas ó ménos fácil, y mucho mas comunmente eflorescencia al ayre, fusion aqüosa, desecacion, calcinacion, que precede á la fusion ígnea, mas agua de cristalizacion, que es causada de las dos últimas propiedades; pero tienen ademas un carácter bien notable, que las distingue de las sales á base de potasa, y es que, pudiendo ser descompuesta como ellas por la bárita, lo son ademas por la potasa, que tiene mas atraccion que la sosa para con los ácidos.

20 Las sales de *estronciana* nada tienen de comun entre sí en la forma, el sabor y la disolubilidad: las unas son indisolubles é insípidas, y las otras muy disolubles y muy acres: varían igualmente en el modo como el fuego y el ayre las altera; pero á todas pueden descomponer la bárita, la potasa y la sosa, y solo ellas lo son por estas tres bases indiferentemente.

21 Las sales *calizas*, no caracterizables como género por la forma, el sabor, la disolubilidad, ni por la accion que el fuego y el ayre exercen sobre ellas, pues estas propiedades varían segun las especies, ó segun los diversos ácidos que estan unidos á la cal, solo se las conoce exâctamente como que pueden ser descompuéstas por la bárita, la potasa, la sosa y la estronciana. Estas bases disueltas en el agua, y echadas en disoluciones de sales calizas, forman allí constantemente un precipitado de cal; y tambien se las distingue en que el ácido oxâlico las descompone, y precipita en una sal insoluble, el qual es un ácido vegetal, que tiene la atraccion mas fuerte para con la cal, y las roba á todos los demas ácidos.

22 Las sales *amoniacales* tienen mas caractéres distintivos, dependientes de su base, que la mayor parte de las sales anteriores: casi todas tienen un sabor acre, picante, amargo, una disolubilidad bastante manifiesta: son volátiles y sublimables por medio del fuego: las que no se volatilizan de este modo se descomponen; dexan escapar su base en to-

Digitized by Google

do ó en parte, y con esto se hacen sales acídulas, ó quedan reducidas á su ácido puro. La base, que tan fácil de conocer es por su olor vivo, se desprende en frio con solo el contacto, valiéndonos de la bárita, de la potasa, de la sosa, de la estronciana y de la cal.

23 Las sales *magnesianas*, las quales no son constantes en sus propiedades físicas, como es su forma, su pesantez &c., tienen, no obstante, en general un sabor amargo. La bárita, la potasa, la estronciana y la cal las descomponen completamente, y precipitan la base térrea. El amoníaco solo las descompone parcialmente, y con lo que queda forma sales triples. Se conoce con mucha seguridad una sal magnesiana, en que su disolucion, unida á la de una sal amoniacal, que contenga el mismo ácido que ella, da casi al instante cristales de una sal triple amoníaco magnesiana, que prontamente se aposa.

24 Las sales á base de *glucina*, ademas de que son descompuestas y precipitadas por todas las bases anteriores, cuyas combinaciones acabamos de indicar, tienen tambien dos caractéres propios para distinguirlas de todos los demas géneros posibles, porque les pertenece tan exclusivamente que no se encuentra en otro alguno. El primero es un sabor dulce y como azucarado, por el qual se le ha dado este nombre á la base térrea. El otro consiste en la disolucion de la tierra, ántes precipitada por los álcalis, con ayuda del carbonato de amoníaco. Se separa la glucina de esta disolucion por medio del calor que arroja el carbonato amoniacal, permitiendo entónces á la glucina, que esta sal tenia disuelta en el agua, que se precipite baxo la forma térrea y pulverulenta.

25 Las sales á base de *alúmina* tienen todas un sabor mas ó ménos acerbo ó abstringente, algunas veces fuertemente estíptico: se las conoce muy fácilmente, sea porque todas las bases alcalinas y térreas, excepto la circona, las descomponen y precipitan su base, ó porque la alúmina, separada de su disolucion en forma de grandes copos, se disuelve con mucha facilidad en los álcalis cáusticos.

26 En fin, las sales á base de *circona* son las mas dé-

Digitized by Google

biles y las mas descomponibles de todas. La cal las precipita como á todas las demas bases alcalinas y térreas, y se las distingue muy bien de todas las otras sales, y sobre todo de las de alúmina, en que su tierra separada no se vuelve á disolver en los álcalis que se le añaden. Sabemos que la alúmina se disuelve allí muy bien, y que la glucina, que tambien se disuelve, es la única base que el carbonato de amoníaco hace desaparecer.

ARTICULO XV.

De la accion que las sales tienen unas sobre otras, y de sus descomposiciones recíprocas.

1 Entre los hechos que pertenecen á las propiedades de las substancias salinas, no hay ninguno que presente mas interes al observador, fenómenos mas curiosos al químico, ni resultados mas importantes á las artes y á las manufacturas, que la accion recíproca que exercen unas sobre otras. Comparando todos los datos que la ciencia nos presenta acerca de esta accion recíproca, hallo que se divide en seis fenómenos diferentes; y como no he hecho mencion en la historia de las especies de todos los por menores de estos fenómenos, que hubieran alargado sin la mayor utilidad esta historia, que ya es demasiado extendida, me ha parecido conveniente exponer, á lo ménos en un artículo particular, las generalidades, como tambien una parte de los resultados que dan para su aplicacion á las operaciones de la naturaleza y de las artes.

2 Advertiré en primer lugar que las sales casi nunca tienen accion las unas sobre las otras sino quando estan disueltas en agua, á lo ménos una de las dos, ó quando se añade agua al contacto recíproco de estas materias. En este caso, que dispone su reaccion, se observa qualquiera de las seis circunstancias siguientes.

A. Las disoluciones se mezclan sin mudanza alguna, y de tal suerte que se las puede separar una de otra, por me-

Digitized by Google

dio de la evaporacion, tan puras y abundantes como lo estaban ántes.

B. O bien las dos sales se unen sin alterarse recíprocamente, sin mudar de naturaleza, y de modo que forman una combinacion triple quando son, ó dos especies del mismo género, es decir, quando contienen el mismo ácido, ó quando son dos especies de género diferente, pero de la misma base, lo qual es mucho mas raro.

C. Sucede algunas veces que, siendo una de las sales mas ansiosa de agua que la otra, la primera roba este líquido disolvente, y precipita la disolucion de la otra. En este caso unas veces la disolucion de una sal, que no estaba dispuesta á cristalizarse, aposa cristales por la adicion de otra disolucion salina; y otras por el contrario, la disolucion, en lugar de cristalizarse, como lo hubiera hecho si hubiera quedado pura y sin mezcla, no da cristales, y se queda líquida.

D. Hay sales que se vuelven recíprocamente mas ó ménos disolubles quando se mezclan en el mismo líquido, y de este modo mudan, por su contacto simultáneo con el agua, las leyes de su disolubilidad. Y así sucede que una agua saturada de una sal se hace por lo comun capaz de disolver una nueva proporcion quando ántes se la ha añadido otra substancia salina.

E. Un gran número de sales padecen en su contacto una descomposicion parcial.

F. En fin muchas se descomponen entera ó completamente quando se les hace obrar una sobre otra.

3 De estos seis géneros de acciones, cuyos por menores, sobre las especies en particular, nos presentan algunos exemplos bien claros; pero que hasta ahora no han sido bastante apreciados en las relaciones recíprocas de todas las especies, porque esta determinacion requiere un trabajo inmenso, el qual apénas se ha comenzado aun; escogeré con especialidad la última, como que es el objeto mas útil é importante de conocerse, en el que se han reunido el mayor número de hechos, en una palabra, el que es mas á propósito para hacer juicio del adelantamiento de

Digitized by Google

la ciencia, y del grado de perfeccion á que llegará algun dia. Hace veinte años que apénas se citaban en los cursos de Química una docena de exemplos de las descomposiciones recíprocas de las sales unas por medio de otras, quando en el dia tenemos mas de dos mil casos, y se puede creer con fundamento que se aumentará mucho el número. Como no hay parte alguna de la ciencia, que mas útil sea que esta para el conocimiento de una infinidad de fenómenos de la naturaleza y el arte, la presentaré aquí con bastantes por menores que sirvan de suplemento á lo que pueda faltar en los artículos anteriores, dedicados á la historia particular de las especies. Indicaré primero los principios generales de estas descomposiciones salinas recíprocas: daré en seguida, especie por especie, la tabla, de las que nos ha hecho conocer la experiencia, ó se establecen baxo bien fundadas conjeturas.

4 Siempre que dos sales, diferentes una de otra por su ácido y su base, se descomponen recíprocamente, se verifica un doble cambio de base y de ácido, y hay siempre una doble atraccion electiva. Sin embargo esta atraccion debe considerarse como *superflua*, ó como *necesaria*: como superflua quando la base de aquella sal, que se toma para descomponer otra sal, tiene mas atraccion con el ácido de esta última que la que tiene la suya propia, y por el contrario es necesaria quando, no pudiendo verificarla ni el ácido ni la base de la sal empleada en la descomposicion de otra, se hace indispensable la reunion de su accion simultánea, para que se verifique esta descomposicion. Considerados baxo este respecto la mayor parte de los cambios dobles de bases y ácidos, que se verifican entre las sales, verémos que suceden por las atracciones superfluas, habiendo solo un corto número que exijan la acumulacion de las fuerzas atractivas necesarias para ponerse en actividad.

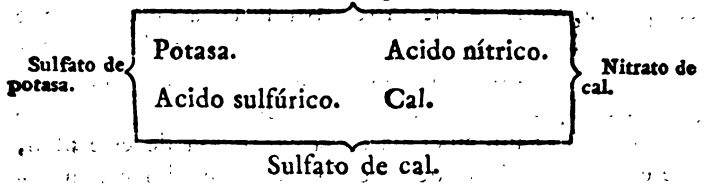
5 Para conocer las acciones, y sobre todo las descomposiciones recíprocas, que las sales son capaces de exercer unas sobre otras, acostumbramos á mezclarlas disueltas en agua. Como este líquido tiene sus moléculas separadas unas

de otras, permite á estas mismas moléculas el convertir su accion las unas sobre las otras, resultando entre ellas el efecto que la atraccion de los componentes debe producir. Aunque este efecto, en el caso de las descomposiciones dobles, se manifiesta por lo comun, por medio de un precipitado que se forma con mayor ó menor prontitud, como la precipitacion solo se verifica porque una de las nuevas sales formadas es mucho ménos disoluble que la otra, y que las dos primeras que ántes habia; hay casos de descomposicion en que las sales nuevas, aunque bien disolubles, no abandonan el agua. Por lo qual no debemos juzgar por la ausencia de la precipitacion, que no exîsta esta descomposicion; pues debemos exâminar los líquidos que quedan claros, hacer la evaporacion lentà, y retirar, separando el uno del otro, las dos sales que exîsten en la disolucion. Así pues vemos que el agua tiene grande parte en estas operaciones por el género de atraccion que exerce, ya sea sobre las sales que mezclamos ántes que se descompongan recíprocamente, ya sea sobre las que resultan de esta descomposicion recíproca: unas veces favorece ó acelera esta, y otras pone obstáculos, y hace que se retarde.

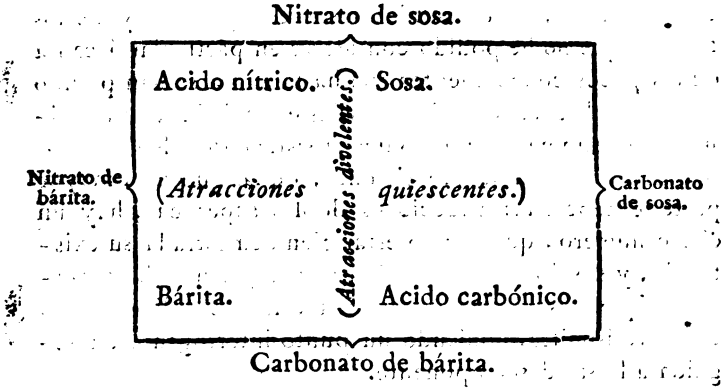
6. Bergman ha dado, para representar el juego y el resultado de las descomposiciones dobles, una fórmula ó una especie de emblema, que puede emplearse con muchas ventajas para representar lo que pasa en el efecto de las atracciones dobles entre las sales. En las dos extremidades exteriores de un paralelógramo, compuesto por dos especies de barras verticales, que estan en frente una de otra, y que forman una punta hácia fuera, coloca las dos sales puestas en contacto. En cada barra designa los principios componentes de cada sal, por manera que el ácido de la una se halle en oposicion á la base de la otra. Una tercera barra, colocada horizontalmente en lo alto de la figura, expone qual es entre las dos sales, que se han formado de nuevo, la que queda en suspension ó en disolucion en el agua; y otra quarta barra, puesta en lo baxo, nos manifiesta la nueva sal formada que se separa, ó se precipita. De este modo se explica, v. g., la descomposicion doble, que

Digitized by Google

tiene lugar entre el sulfato de potasa y el nitrato de cal.



Sirviéndose Mr. Kirwan de la misma fórmula ó representacion, ha reunido la expresion de las atracciones quiescentes y divelentes, para demostrar que las últimas superan á las primeras, y que la direccion de cada una de estas atracciones expresa, como se ve en el segundo exemplo colocado aquí, nitrato de bárita descompuesto por el carbonato de sosa.



He intentado, ya hace tiempo, el hacer mas claros é inteligibles estos emblemas, asignando, para explicar cada atraccion química, números diferentes que puedan convenir con la observacion, de modo que la suma de las atracciones divelentes debe exceder á la de las atracciones quiescentes. Pero no he podido hacer este ensayo, que aun es muy vago é incierto, sino siguiendo los primeros y muy ceñidos datos entre algunos ácidos y algunas bases, como puede verse en las Memorias de Química, que publiqué en 1784. El número de estos cuerpos, que se ha aumentado mucho con los descubrimientos hechos despues de esta

Digitized by Google

época, exîgiria actualmente que empleasemos medios mucho mas exâctos que aquellos, de que pude valerme entónces para apreciar la fuerza relativa de las atracciones que hay entre los ácidos y las bases. Pues como no bastan unos ligeros ensayos, ó números colocados segun las relaciones generales, que se han hallado entre estas atracciones, insisto mucho mas aun en el dia en la execucion de este plan, que exîge otro género de investigaciones mucho mas multiplicadas y mas difíciles que las que se han hecho hasta ahora. Me contentaré con presentar aquí las descomposiciones dobles de las sales, que he llegado á conocer, dando una tabla de las 135 especies, segun el órden en que las he descrito.

8 En esta tabla se verá que el número de las descomposiciones dobles asciende á 1760, sin comprehender las de los nítritos, de los muriatos sobreoxîgenados y de los fosfitos, que no he podido considerar en particular á causa de los pocos conocimientos que hasta ahora se han podido adquirir sobre las especies de sales enunciadas por la primera vez en una obra metódica y sistemática de Química. Sobre las 1760 descomposiciones, de las quales la mayor parte se debe á las atracciones dobles superfluas, hay un cierto número, que por no estar bien demostrada su exîstencia, y sí solo como deducida por el órden de las atracciones que nos son bien conocidas, las he indicado solo como verisímiles, poniendo un punto interrogante en seguida á la sal descomponente.

La tabla, en donde expongo estas atracciones y descomposiciones dobles entre las sales, está formada segun un método simple y fácil de comprehender. Considero á cada sal en particular, colocándola baxo números que corresponden al del órden que ocupa en la serie de las substancias salinas, desde el número I hasta el CXXXV, que es el total de estos compuestos. La especie designada se supone puesta en contacto con todas las que la siguen: de modo que, á medida que adelantamos, se va disminuyendo el número de aquellas, por medio de las quales tratamos sucesivamente cada especie.

Digitized by Google

La exposicion de las descomposiciones dobles de cada especie de sal está separada por medio de una rayita, de la que la precede. Los números y los nombres de la especie, tratada en cada exposicion, van escritos con números romanos y en versalitas, y los de las especies descomponentes en números árabes y en bastardilla.

Pero bastará con recorrer ligeramente esta tabla para conocer el método que sigo en este sumario.

Tabla de las descomposiciones dobles recíprocas, que se verifican entre las 135 especies de sales alcalinas y térreas, descritas en esta seccion.

I. SULFATO DE BARITA.

Entre las 134 especies de sales, que vienen despues de él, solo hay las dos siguientes que le hagan padecer descomposicion.

1. Carbonato de potasa.

Se forma..... { Sulfato de potasa, carbonato de bárita.

Atraccion necesaria.

2. Carbonato de sosa.

Se forma..... { Sulfato de sosa, carbonato de bárita.

Atraccion necesaria.

II. SULFATO DE POTASA.

Le descomponen las catorce siguientes.

1. Sulfito de bárita.

Se forma..... { Sulfito de potasa, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

2. Nitrato de bárita.

Se forma..... { Nitrato de potasa, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

3. Nitrato de estronciana.

Se forma.....{Nitrato de potasa, sulfato de estronciana.

Atraccion necesaria.

4. Nitrato de cal.

Se forma.....{Nitrato de potasa, sulfato de cal.

Atraccion necesaria.

5, 6, 7.

Los tres *nítritos* de bárita, de estronciana y de cal se substituyen nítritos á los nitratos formados en los tres exemplos anteriores: los sulfatos precipitados son los mismos.

8. Muriato de bárita.

Se forma.....{Muriato de potasa, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

9. Muriato de estronciana.

Se forma.....{Muriato de potasa, sulfato de estronciana.

Atraccion necesaria.

10. Muriato de cal.

Se forma.....{Muriato de potasa, sulfato de cal.

Atraccion necesaria.

11. Fosfato de bárita.

Se forma.....{Fosfato de potasa, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

12. Fosfito de bárita.

Se forma.....{Fosfito de potasa, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

13. Fluato de bárita.

Se forma.....{Fluato de potasa, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

14. Borato de bárita.

Se forma.....{Borato de potasa, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

III. SULFATO ACIDO DE POTASA.

Es descompuesto por el mayor número de las especies que le siguen en razon del exceso de ácido que contiene. Por lo qual debemos añadir á las descomposiciones dobles del anterior el fenómeno de una multitud de descomposiciones simples por medio de su ácido excedente.

IV. SULFATO DE SOSA.

Le descomponen los 23 siguientes.

1. Sulfito de bárita.

Se forma.....{Sulfito de sosa, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

2. Sulfito de potasa.

Se forma.....{Sulfito de sosa, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

3. Nitrato de bárita.

Se forma.....{Nitrato de sosa, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

4. Nitrato de potasa.

Se forma.....{Nitrato de sosa, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

5. Nitrato de estronciana.

Se forma.....{Nitrato de sosa, sulfato de estronciana.

Atracion necesaria.

Digitized by Google

6. Nitrato de cal.

Se forma.....{Nitrato de sosa, sulfato de cal.

Atraccion necesaria.

7, 8, 9, 10.

Los nítritos de bárita, de potasa, de estronciana y de cal obran como los nitratos; se substituyen nítritos á los nitratos formados en los quatro exemplos anteriores: los sulfatos formados son los mismos.

11. Muriato de bárita.

Se forma.....{Muriato de sosa, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

12. Muriato de potasa.

Se forma.....{Muriato de sosa, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

13. Muriato de estronciana.

Se forma.....{Muriato de sosa, sulfato de estronciana.

Atraccion necesaria.

14. Muriato de cal.

Se forma.....{Muriato de sosa, sulfato de cal.

Atraccion necesaria.

15. Fosfato de bárita.

Se forma.....{Fosfato de sosa, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

16. Fosfato de potasa.

Se forma.....{Fosfato de sosa, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

17. Fosfito de bárita.

Se forma.....{Fosfito de sosa, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

18. Fosfito de potasa.

Se forma.....{Fosfito de sosa, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

19. Fluato de bárita.

Se forma.....{Fluato de sosa, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

20. Fluato de potasa.

Se forma.....{Fluato de sosa, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

21. Borato de bárita.

Se forma.....{Borato de sosa, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

22. Borato de potasa.

Se forma.....{Borato de sosa, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

23. Carbonato de potasa.

Se forma.....{Carbonato de sosa, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

V. SULFATO DE ESTRONCIANA.

Los 24 siguientes le descomponen.

1. Sulfito de bárita.

Se forma.....{Sulfito de estronciana, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

2. Sulfito de potasa.

Se forma.....{Sulfato de potasa, sulfito de estronciana.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

3. Sulfato de sosa.

Se forma.....{Sulfito de sosa, sulfito de estronciana.

Atraccion superflua.

4. Nitrato de bárita.

Se forma.....{Nitrato de estronciana, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

5. Muriato de bárita.

Se forma.....{Muriato de estronciana, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

6. Fosfato de bárita.

Se forma.....{Sulfato de bárita, fosfato de estronciana.

Atraccion superflua.

7. Fosfato de potasa.

Se forma.....{Sulfato de potasa, fosfato de estronciana.

Atraccion superflua.

8. Fosfato de sosa.

Se forma.....{Sulfato de sosa, fosfato de estronciana.

Atraccion superflua.

9. Fosfato de amoníaco.

Se forma.....{Sulfato de amoníaco; fosfato de estronciana.

Atraccion necesaria.

10, 11, 12, 13.

Los quatro *fosfitos*, de las mismas bases que los fosfaros, descomponen el sulfato de estronciana como estos: los fosfitos substituyen aquí á los fosfatos: los sulfatos formados son los mismos que en los quatro exemplos anteriores.

14. Fluato de bárita.

Se forma de.....{Fluato de estronciana, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

15. Fluato de potasa?

Se forma..... { Sulfato de potasa, fluato de estronciana.

Atraccion superflua.

16. Fluato de sosa?

Se forma..... { Sulfato de sosa, fluato de estronciana.

Atraccion superflua.

17. Fluato de amoníaco?

Se forma..... { Sulfato de amoníaco, fluato de estronciana.

Atraccion necesaria.

18. Borato de bárita.

Se forma..... { Borato de estronciana, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

19. Borato de potasa.

Se forma..... { Sulfato de potasa, borato de estronciana.

Atraccion superflua.

20. Borato de sosa?

Se forma..... { Sulfato de sosa, borato de estronciana.

Atraccion superflua.

21. Borato de amoníaco.

Se forma..... { Sulfato de amoníaco, borato de estronciana.

Atraccion superflua.

22. Carbonato de bárita?

Se forma..... { Carbonato de estronciana, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

23. Carbonato de potasa.

Se forma..... { Sulfato de potasa, carbonato de estronciana.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

24. Carbonato de sosa.

Se forma de.....{Sulfato de sosa, carbonato de estronciana.

Atraccion superflua.

VI. SULFATO DE CAL.

Le descomponen los 38 siguientes.

1. Sulfito de bárita.

Se forma.....{Sulfito de cal, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

2. Sulfito de potasa.

Se forma.....{Sulfato de potasa, sulfito de cal.

Atraccion superflua.

3. Sulfito de sosa.

Se forma.....{Sulfato de sosa, sulfito de cal.

Atraccion superflua.

4. Nitrato de bárita.

Se forma.....{Nitrato de cal, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

5. Nitrato de estronciana.

Se forma.....{Nitrato de cal, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

6. Nitrito de bárita.

Se forma.....{Nitrito de cal, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

7. Nitrito de estronciana.

Se forma.....{Nitrito de cal, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

8. Muriato de bárita.

Se forma.....{Muriato de cal, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

9. Muriato de estronciana.

Se forma.....{Muriato de cal, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

10. Fosfato de bárita.

Se forma.....{Fosfato de cal, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

11. Fosfato de estronciana.

Se forma.....{Fosfato de cal, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

12. Fosfato de potasa.

Se forma.....{Sulfato de potasa, fosfato de cal.

Atraccion superflua.

13. Fosfato de sosa.

Se forma.....{Sulfato de sosa, fosfato de cal.

Atraccion superflua.

14. Fosfato de amoníaco.

Se forma.....{Sulfato de amoníaco, fosfato de cal.

Atraccion necearia.

15. Fosfato de alúmina?

Se forma.....{Sulfato de alúmina, fosfato de cal.

Atraccion necesaria.

16, 17, 18, 19, 20 y 21.

Los fosfitos de las seis bases de los fosfatos anteriores parecen capaces de descomponer como ella el sulfato de cal. Se forma de fosfato de cal y los sulfatos ya indicados.

22. Fluato de bárita?

Se forma.....{Fluato de cal, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

23. Fluato de estronciana?

Se forma.....{Fluato de cal, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

24. Fluato de magnesia?

Se forma.....{Sulfato de magnesia, fluato de cal.

Atraccion necesaria.

25. Fluato de potasa.

Se forma.....{Sulfato de potasa, fluato de cal.

Atraccion superflua.

26. Fluato de sosa.

Se forma.....{Sulfato de sosa, fluato de cal.

Atraccion superflua.

27. Fluato de amoníaco.

Se forma.....{Sulfato de amoníaco, fluato de cal.

Atraccion necesaria.

28. Borato de barita.

Se forma.....{Borato de cal, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

29. Borato de estronciana.

Se forma.....{Borato de cal, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

30. Borato de magnesia.

Se forma.....{Sulfato de magnesia, borato de cal.

Atraccion necesaria.

31. Borato de potasa.

Se forma.....{Sulfato de potasa, borato de cal.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

32. Borato de sosa.

Se forma.....{Sulfato de sosa, borato de cal.

Atraccion superflua.

33. Borato de amoníaco.

Se forma.....{Sulfato de amoníaco, borato de cal.

Atraccion necesaria.

34. Carbonato de bárita?

Se forma.....{Carbonato de cal, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

35. Carbonato de estronciana?

Se forma.....{Carbonato de cal, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

36. Carbonato de potasa.

Se forma.....{Sulfato de potasa, carbonato de cal.

Atraccion superflua.

37. Carbonato de sosa.

Se forma.....{Sulfato de sosa, carbonato de cal.

Atraccion superflua.

38. Carbonato de amoníaco.

Se forma.....{Sulfato de amoníaco, carbonato de cal.

Atraccion necesaria.

VII. SULFATO DE AMONIACO.

Es descompuesto por los 49 siguientes.

1. Sulfito de bárita.

Se forma.....{Sulfito de amoníaco, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

2. Sulfito de potasa.

Se forma.....{Sulfito de amoníaco, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

3. Sulfito de sosa.

Se forma..... { Sulfito de amoníaco, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

4. Sulfito de estronciana.

Se forma..... { Sulfito de amoníaco, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

5. Sulfito de magnesia.

En caliente se forma..... { Sulfito de amoníaco, sulfato de
En frio, union en sal triple. { amoníaco.

Atraccion necesaria.

6. Nitrato de bárita.

Se forma..... { Nitrato de amoníaco, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

7. Nitrato de potasa?

Se forma..... { Nitrato de amoníaco, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

8. Nitrato de sosa?

Se forma..... { Nitrato de amoníaco, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

9. Nitrato de estronciana.

Se forma..... { Nitrato de amoníaco, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

10. Nitrato de cal.

Se forma..... { Nitrato de amoníaco, sulfato de cal.

Atraccion superflua.

11. Nitrato de magnesia.

En caliente se forma..... { Nitrato de amoníaco, sulfato de
En frio, descomposicion dudosa. { magnesia.

Atraccion necesaria.

Digitized by Google

12. Nitrato amoníaco magnesiano.

Se forma.....{Nitrato de amoníaco, sulfato amoníaco magnesiano.

Atraccion necesaria.

13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

Los siete nítritos de las mismas bases que los nitratos anteriores parece que descomponen tambien el sulfato de amoníaco.

20. Muriato de bárita.

Se forma.....{Muriato de amoníaco, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

21. Muriato de potasa.

Se forma.....{Muriato de amoníaco, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

22. Muriato de sosa.

Se forma.....{Muriato de amoníaco, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

23. Muriato de estronciana.

Se forma.....{Muriato de amoníaco, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

24. Muriato de cal.

Se forma.....{Muriato de amoníaco, sulfato de cal.

Atraccion superflua.

25. Muriato de magnesia.

Se forma.....{Muriato de magnesia, sulfato amoníaco magnesiano.

Atraccion necesaria.

26. Muriato amoníaco magnesiano.

Se forma.....{Muriato de amoníaco, sulfato amoníaco magnesiano.

Atraccion necesaria.

Digitized by Google

27. Muriato de alúmina.

Se forma..... { Muriato de amoníaco, sulfato amoníaco aluminoso, ó alumbre amoniacal.

Atraccion necesaria.

28. Fosfato de bárita.

Se forma..... { Fosfato de amoníaco, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

29. Fosfato de potasa.

Se forma..... { Fosfato de amoníaco, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

30. Fosfato de sosa.

Se forma..... { Fosfato de amoníaco, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

31. Fosfato de sosa y de amoníaco.

Se forma..... { Fosfato de amoníaco, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

32, 33, 34 y 35.

Los quatro fosfitos de las mismas bases que los fosfatos descomponen tambien el sulfato de amoníaco; se forman los mismos sulfatos que arriba, y fosfito en lugar de fosfato de amoníaco.

36. Fluato de bárita.

Se forma..... { Fluato de amoníaco, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

37. Fluato de estronciana.

Se forma..... { Fluato de amoníaco, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

38. Fluato de potasa.

Se forma..... { Fluato de amoníaco, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

39. Fluato de sosa.

Se forma.....{Fluato de amoníaco, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

40. Fluato de sosa siliceada.

Se forma.....{Fluato amoníaco siliceado, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

41. Borato de bárita.

Se forma.....{Borato amoniacal, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

42. Borato de potasa.

Se forma.....{Borato de amoníaco, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

43. Borato de sosa.

Se forma.....{Borato de amoníaco, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

44. Carbonato de bárita.

Se forma.....{Carbonato de amoníaco, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

45. Carbonato de estronciana?

Se forma.....{Carbonato de amoníaco, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

46. Carbonato de cal.

En caliente se forma.{Carbonato de amoníaco, sulfato de cal.

Atraccion necesaria.

47. Carbonato de potasa.

Se forma.....{Carbonato de amoníaco, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

48. Carbonato de sosa.

Se forma.....{Carbonato de amoníaco, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

49. Carbonato de magnesia.

En caliente se forma.{Carbonato de amoníaco, sulfato de magnesia.

Atraccion necesaria.

VIII. SULFATO DE MAGNESIA.

Le descomponen los 45 siguientes.

1. Sulfito de bárita.

Se forma.....{Sulfito de magnesia, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

2. Sulfito de potasa.

Se forma.....{Sulfito de magnesia, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

3. Sulfito de sosa.

Se forma.....{Sulfito de magnesia, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

4. Sulfito de estronciana.

Se forma.....{Sulfito de magnesia, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

5. Sulfito de amoníaco.

Se forma.....{Sulfito de magnesia, sulfato amoníaco magnesiano.

Atraccion necesaria.

6. Nitrato de bárita.

Se forma.....{Nitrato de magnesia, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

7. Nitrato de potasa.

Se forma.....{Nitrato de magnesia, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

8. Nitrato de sosa.

Se forma.....{Nitrato de magnesia, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

9. Nitrato de estronciana.

Se forma.....{Nitrato de magnesia, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

10. Nitrato de cal.

Se forma.....{Nitrato de magnesia, sulfato de cal.

Atraccion superflua.

11. Nitrato de amoníaco.

Se forma.....{Nitrato de magnesia, sulfato amoníaco magnesiano.

Atraccion necesaria.

12, 13, 14, 15, 16, 17.

Los seis nítritos de las mismas bases que los nitratos anteriores obran como estos sobre el sulfato de magnesia, y le descomponen del mismo modo. Se forma constantemente nítrito de magnesia en las descomposiciones, y diversos sulfatos segun las especies de nítritos que se han empleado.

18. Muriato de bárita.

Se forma.....{Muriato de magnesia, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

19. Muriato de estronciana.

Se forma.....{Muriato de magnesia, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

20. Muriato de cal.

Se forma.....{Muriato de magnesia, sulfato de cal.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

21. Fosfato de bárita.

Se forma..... { Fosfato de magnesia, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

22. Fosfato de potasa.

Se forma..... { Fosfato de magnesia, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

23. Fosfato de sosa.

Se forma..... { Fosfato de magnesia, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

24. Fosfato de estronciana?

Se forma..... { Fosfato de magnesia, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

25. Fosfato de amoníaco.

Se forma..... { Fosfato de magnesia, sulfato amoníaco magnesiano.

Atraccion superflua.

26, 27, 28, 29 y 30.

Los cinco fosfitos, análogos en sus bases á los cinco fosfatos anteriores, descomponen del mismo modo el sulfato de magnesia: se forma fosfito de magnesia.

31. Fluato de bárita.

Se forma..... { Fluato de magnesia, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

32. Fluato de estronciana.

Se forma..... { Fluato de magnesia, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

33. Fluato de potasa.

Se forma..... { Fluato de magnesia, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

34. Fluato de sosa.

Se forma..... { Fluato de magnesia, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

35. Fluato de amoníaco?

Se forma..... { Fluato de magnesia, sulfato de amoníaco.

Atraccion necesaria.

36. Borato de bárita.

Se forma..... { Borato de magnesia, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

37. Borato de estronciana.

Se forma..... { Borato de magnesia, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

38. Borato de potasa.

Se forma..... { Borato magnesiano, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

39. Borato de sosa.

Se forma..... { Borato de magnesia, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

40. Borato de amoníaco.

Se forma..... { Borato magnesiano, sulfato amoníaco magnesiano.

Atraccion necesaria.

41. Carbonato de bárita.

Se forma..... { Carbonato de magnesia, sulfato de bárita.

42. Carbonato de estronciana.

Se forma..... { Carbonato de magnesia, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

43. Carbonato de cal.

Se forma.....{Carbonato de magnesia, sulfato de cal.

Atraccion superflua.

44. Carbonato de potasa.

Se forma.....{Sulfato de potasa, carbonato de magnesia.

Atraccion superflua.

45. Carbonato de sosa.

Se forma.....{Sulfato de sosa, carbonato de magnesia.

Atraccion superflua.

46. Carbonato de amoníaco.

Se forma.....{Sulfato de amoníaco, carbonato de magnesia.

Atraccion necesaria.

XI. SULFATO AMONIACO MAGNESIANO.

Le descomponen los 41 siguientes.

1. Sulfito de bárita.

Se forma.....{Sulfito triple, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

2. Sulfito de potasa.

Se forma.....{Sulfito triple, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

3. Sulfito de sosa.

Se forma.....{Sulfito triple, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

4. Sulfito de estronciana.

Se forma.....{Sulfito triple, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

5. Nitrato de bárita.

Se forma.....{Nitrato triple, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

6. Nitrato de potasa.

Se forma.....{Nitrato triple, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

7. Nitrato de sosa.

Se forma.....{Nitrato triple, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

8. Nitrato de estronciana.

Se forma.....{Nitrato triple, sulfato de estron-ciana.

Atraccion superflua.

9. Nitrato de cal.

Se forma.....{Nitrato triple, sulfato de cal.

Atraccion superflua.

10, 11, 12, 13, 14.

Los cinco *nítritos* de las mismas bases que los nitratos anteriores descomponen como ellos el sulfato amoníaco magnesiano: se forman nítritos triples, y los mismos sulfatos que arriba.

15. Muriato de bárita.

Se forma.....{Muriato triple, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

16. Muriato de potasa.

Se forma.....{Muriato triple, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

17. Muriato de sosa.

Se forma.....{Muriato triple, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

18. Muriato de estronciana.

Se forma.....{Muriato triple, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

19. Muriato de cal.

Se forma.....{Muriato triple, sulfato de cal.

Atraccion superflua.

20. Fosfato de bárita.

Se forma.....{Fosfato triple, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

21. Fosfato de potasa.

Se forma.....{Fosfato triple, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

22. Fosfato de sosa.

Se forma.....{Fosfato triple, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

23, 24, 25.

Los tres *fosfitos* de las mismas bases que los fosfatos anteriores descomponen como ellos el sulfato amoníaco magnesiano.

26. Fluato de bárita.

Se forma.....{Fluato triple, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

27. Fluato de estronciana.

Se forma.....{Fluato triple, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

28. Fluato de potasa.

Se forma.....{Fluato triple, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

29. Fluato de sosa.

Se forma.....{Fluato triple, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

30. Fluato de amoníaco?

Se forma.....{Fluato de magnesia, sulfato de amoníaco.

Atraccion necesaria.

31. Borato de bárita.

Se forma.....{Borato triple, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

32. Borato de estronciana.

Se forma.....{Borato triple, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

33. Borato de potasa.

Se forma.....{Borato triple, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

34. Borato de sosa.

Se forma.....{Borato triple, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

35. Borato de amoníaco?

Se forma.....{Sulfato amoniacal, borato de magnesia.

Atraccion necesaria.

36. Carbonato de bárita.

Se forma.....{Carbonato triple, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

37. Carbonato de estronciana.

Se forma.....{Carbonato triple, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

38. Carbonato de cal.

No en frio..... {Carbonato de amoníaco, carbonato de magnesia, sulfato de cal.
En caliente se forma...

Atraccion necesaria.

39. Carbonato de potasa.

Se forma..... {Carbonato triple, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

40. Carbonato de sosa.

Se forma..... {Carbonato triple, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

41. Carbonato de magnesia.

En caliente se forma... {Carbonato de amoníaco, sulfato de magnesia.

Atraccion necesaria.

X. SULFATO DE GLUCINA.

Le descomponen los cincuenta y seis siguientes.

1. Sulfito de bárita.

Se forma..... {Sulfito de glucina, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

2. Sulfito de potasa.

Se forma..... {Sulfito de glucina, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

3. Sulfito de sosa.

Se forma..... {Sulfito de glucina, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

4. Sulfito de estronciana.

Se forma..... {Sulfito de glucina, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

5. Nitrato de bárita.

Se forma.....{Nitrato de glucina, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

6. Nitrato de potasa.

Se forma.....{Nitrato de glucina, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

7. Nitrato de sosa.

Se forma.....{Nitrato de glucina, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

8. Nitrato de estronciana.

Se forma.....{Nitrato de glucina, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

9. Nitrato de cal.

Se forma.....{Nitrato de glucina, sulfato de cal.

Atraccion superflua.

10. Nitrato de amoníaco.

Se forma.....{Nitrato de glucina, sulfato de amoníaco.

Atraccion superflua.

11. Nitrato de magnesia.

Se forma.....{Nitrato de glucina, sulfato de magnesia.

Atraccion superflua.

12. Nitrato amoníaco magnesiano.

Se forma.....{Nitrato de glucina, sulfato amoníaco magnesiano.

Atraccion superflua.

13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20.

Los ocho *nítritos* de las mismas bases que los nitratos anteriores descomponen como ellos el sulfato de glucina.

Digitized by Google

Se forma nítrito en lugar de nitrato de glucina, y tenemos los mismos sulfatos que anteriormente.

21. Muriato de bárita.

Se forma.....{Muriato de glucina, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

22. Muriato de potasa.

Se forma.....{Muriato de glucina, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

23. Muriato de sosa.

Se forma.....{Muriato de glucina, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

24. Muriato de estronciana.

Se forma.....{Muriato de glucina, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

25. Muriato de cal.

Se forma.....{Muriato de glucina, sulfato de cal.

Atraccion superflua.

26. Muriato de amoníaco.

Se forma.....{Muriato de glucina, sulfato de amoníaco.

Atraccion superflua.

27. Muriato de magnesia.

Se forma.....{Muriato de glucina, sulfato de magnesia.

Atraccion superflua.

28. Muriato amoníaco magnesiano.

Se forma.....{Muriato de glucina, sulfato amoníaco magnesiano.

Atraccion superflua.

29. Fosfato de bárita.

Se forma.....{Fosfato de glucina, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

30. Fosfato de estronciana?

Se forma.....{Fosfato de glucina, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

31. Fosfato de potasa.

Se forma.....{Fosfato de glucina, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

32. Fosfato de sosa.

Se forma.....{Fosfato de glucina, sulfato de sosa

Atraccion superflua.

33. Fosfato de amoníaco.

Se forma.....{Fosfato de glucina, sulfato de amoníaco.

Atraccion superflua.

34. Sulfato de magnesia.

Se forma.....{Fosfato de glucina, sulfato de magnesia.

Atraccion superflua.

35, 36, 37, 38 y 39.

Los seis *fosfitos* de las mismas bases que los fosfatos anteriores descomponen igualmente al sulfato de glucina. Se forman fosfitos en lugar de fosfatos.

40. Fluato de bárita.

Se forma.....{Fluato de glucina, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

41. Fluato de estronciana.

Se forma.....{Fluato de glucina, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

42. Fluato de magnesia.

Se forma.....{Fluato de glucina, sulfato de magnesia.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

43. Fluato de potasa.

Se forma.....{Fluato de glucina, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

44. Fluato de sosa.

Se forma.....{Fluato de glucina, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

45. Fluato de amoníaco.

Se forma.....{Fluato de glucina, sulfato de amoníaco.

Atraccion superflua.

46. Borato de bárita.

Se forma.....{Borato de glucina, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

47. Borato de potasa.

Se forma.....{Borato de glucina, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

48. Borato de sosa.

Se forma.....{Borato de glucina, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

49. Borato de amoníaco.

Se forma.....{Borato de glucina, sulfato de amoníaco.

Atraccion superflua.

50. Carbonato de bárita.

Se forma.....{Carbonato de glucina, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

51. Carbonato de estronciana.

Se forma.....{Carbonato de glucina, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

52. Carbonato de cal.

Se forma.....{Carbonato de glucina, sulfato de cal.}

Atraccion superflua.

53. Carbonato de potasa.

Se forma.....{Carbonato de glucina, sulfato de potasa.}

Atraccion superflua.

54. Carbonato de sosa.

Se forma.....{Sulfato de sosa, carbonato de glucina.}

Atraccion superflua.

55. Carbonato de magnesia.

Se forma.....{Sulfato de magnesia, carbonato de glucina.}

Atraccion superflua.

56. Carbonato de amoníaco.

Se forma.....{Sulfato de amoníaco, carbonato de glucina.}

Atraccion superflua.

XI. SULFATO DE ALUMINA.

Le descomponen los sesenta y quatro siguientes.

1. Sulfito de bárita.

Se forma.....{Sulfito de alúmina, sulfato de bárita.}

Atraccion superflua.

2. Sulfito de potasa.

Se forma.....{Sulfito de alúmina, sulfato de potasa.}

Atraccion superflua.

3. Sulfito de sosa.

Se forma.....{Sulfito de alúmina, sulfato de sosa.}

Atraccion superflua.

4. Sulfito de estronciana.

Se forma.....{Sulfito aluminoso, sulfato de estronciana.}

Atraccion superflua.

Digitized by Google

5. Sulfito de amoníaco.

Se forma..... { Sulfito aluminoso, sulfato de amoníaco.

Atraccion superflua.

6. Sulfito de magnesia.

Se forma..... { Sulfito aluminoso, sulfato de magnesia.

Atraccion superflua.

7. Sulfito amoníaco magnesiano.

Se forma..... { Sulfito aluminoso, sulfato amoníaco magnesiano.

Atraccion superflua.

8. Sulfito de glucina?

Se forma..... { Sulfito aluminoso.

Atraccion superflua.

9. Nitrato de bárita.

Se forma..... { Nitrato de alúmina, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

10. Nitrato de potasa.

Se descompone en parte, y hasta formacion del alumbre ó de sulfato ácido de alúmina y de potasa.

11. Nitrato de sosa.

Se forma..... { Nitrato de alúmina, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

12. Nitrato de estronciana.

Se forma..... { Nitrato de alúmina, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

13. Nitrato de cal.

Se forma..... { Nitrato de alúmina, sulfato de cal.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

14. Nitrato de amoníaco.

Se forma.....{Nitrato de alúmina, sulfato de amoníaco.

Atraccion superflua.

15. Nitrato de magnesia.

Se forma.....{Nitrato de alúmina, sulfato de magnesia.

Atraccion superflua.

16. Nitrato amoníaco magnesiano.

Se forma.....{Nitrato de alúmina, sulfato triple amoníaco magnesiano.

Esta descomposicion es limitada.

Atraccion superflua.

17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24.

Los ocho nítritos de las mismas bases que los nitratos anteriores parece que descomponen como ellos el sulfato de alúmina.

25. Muriato de bárita.

Se forma.....{Muriato de alúmina, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

26. Muriato de potasa.

Se forma.....{Muriato de alúmina, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

27. Muriato de sosa.

Se forma.....{Muriato de alúmina, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

28. Muriato de estronciana.

Se forma.....{Muriato de alúmina, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

29. Muriato de cal.

Se forma.....{Muriato de alúmina, sulfato de cal.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

30. Muriato de amoníaco.

Se forma..... { Muriato de alúmina, sulfato de amoníaco.

31. Muriato de magnesia.

Se forma..... { Muriato de alúmina, sulfato de magnesia.

Atraccion superflua.

32. Muriato amoníaco magnesiano.

Se forma..... { Muriato de alúmina, sulfato amoníaco magnesiano, y alumbre amoniacado.

Atraccion superflua.

33. Muriato de glucina.

Se forma..... { Muriato de alúmina, sulfato de glucina.

Atraccion superflua.

34. Fosfato de bárita.

Se forma..... { Fosfato de alúmina, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

35. Fosfato de potasa.

Se forma..... { Fosfato de alúmina, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

36. Fosfato de sosa.

Se forma..... { Fosfato de alúmina, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

37. Fosfato de amoníaco.

Se forma..... { Fosfato de alúmina, sulfato de amoníaco.

Atraccion superflua.

38. Fosfato de magnesia?

Se forma..... { Fosfato de alúmina, sulfato de magnesia.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

39. Fosfato de glucina.

Se forma.....{Fosfato de alúmina, sulfato de glucina.

Atraccion superflua.

40, 41, 42, 43, 44 y 45.

Los seis *fosfitos* de las mismas bases que los fosfatos anteriores parecen capaces de descomponer como estos el sulfato de alúmina.

46. Fluato de bárita.

Se forma.....{Fluato de alúmina, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

47. Fluato de estronciana.

Se forma.....{Fluato de alúmina, sulfato de estronciana.

Atraccion superflua.

48. Fluato de magnesia.

Se forma.....{Fluato de alúmina, sulfato de magnesia.

Atraccion superflua.

49. Fluato de potasa.

Se forma.....{Fluato de alúmina, sulfato de potasa.

Atraccion superflua.

50. Fluato de sosa.

Se forma.....{Fluato de alúmina, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

51. Fluato de amoníaco.

Se forma.....{Fluato de alúmina, sulfato de amoníaco.

Atraccion superflua.

52. Fluato de glucina?

Se forma.....{Fluato de alúmina, sulfato de glucina.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

53. Borato de bárita.

Se forma.....{Borato de alúmina, sulfato de bárita.

Atraccion superflua.

54. Borato de potasa.

Se forma.....{Borato de alúmina, sulfato de potasa y alumbre.

Atraccion superflua.

55. Borato de sosa.

Se forma.....{Borato de alúmina, sulfato de sosa.

Atraccion superflua.

56. Borato de amoníaco.

Se forma.....{Borato de alúmina, sulfato de amoníaco y alumbre amoniacado.

Atraccion superflua.

57, 58, 59, 60, 61, 62, 63 y 64.

Los carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de magnesia, de amoníaco y de glucina descomponen el sulfato de alúmina, y forman carbonato de alúmina y sulfatos de cada una de estas bases.

XII y XIII.

Los sulfatos ácidos y acídulos de alúmina obran como el anterior con las otras sales, y presentan cada uno las 64 descomposiciones dobles, de que ya se ha hablado.

XIV. SULFATO DE CIRCONA.

Le descomponen los 76 siguientes.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Los sulfitos de bárita, de potasa, de sosa, de estronciana, de amoníaco, de magnesia, amoníaco magnesiano, de glucina y alúmina, en una palabra, todos los sulfitos, excepto los de cal y de circona, descomponen el sulfato de circona.

Todas estas descomposiciones no tienen lugar sino por medio de las atracciones dobles superfluas, porque todas las bases de estos sulfitos tienen mas atraccion para con el

Digitized by Google

ácido sulfúrico, que el que tiene este para con la circona: se forma siempre un sulfito de circona y el sulfato de la misma base, que la del sulfito descomponente.

10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19.

Las diez primeras especies de nitratos, ó todos los nitratos, excepto la especie de base de circona, descomponen tambien el sulfato de circona por medio de las atracciones dobles y superfluas: se forma en las diez descomposiciones nitrato de circona y un sulfato de base diversa, segun que es el nitrato descomponente.

20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29.

Lo mismo sucede en los diez *nítritos*. Se forma nítrito de circona en estas descomposiciones, que presumimos sucedan, segun las leyes de las atracciones electivas.

30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 y 39.

Las diez especies de muriatos, formados por las bases mas atraidas que la circona por el ácido sulfúrico, como por el muriático, descomponen tambien el sulfato de circona por medio de las atracciones dobles y superfluas. En todos estos casos se forma muriato de circona y los sulfatos á bases correspondientes á las de los muriatos descomponentes.

40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 y 47.

Los ocho fosfatos de bárita, de estronciana, de potasa, de sosa, de amoníaco, de magnesia, de glucina y de alúmina, en una palabra, todos los fosfatos, excepto los de cal y de circona, descomponen el sulfato circoniano. Todas las atracciones dobles son aquí superfluas: se forma constantemente fosfato de circona y diversos sulfatos, segun las especies de fosfatos descomponentes.

48, 49, 50, 51, 52, 53, 54 y 55.

Lo mismo sucede con los ocho *fosfitos* siguientes: todos, excepto el de cal, descomponen el sulfato de circona por medio de las atracciones dobles superfluas. Se forma siempre fosfito de circona.

56, 57, 58, 59, 60, 61 y 62.

Los siete fluatos de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa, de amoníaco y de glucina, descomponen el sulfato de circona por medio de atracciones

Digitized by Google

dobles y superfluas: todos le descomponen, ménos el sulfato de cal; y se forma un fluato de circona en todas estas descomposiciones.

63, 64, 65, 66 y 67.

Los cinco *boratos* de bárita, de estronciana, de potasa, de sosa y de amoníaco, descomponen el sulfato de circona. Los boratos de cal y de magnesia no parecen capaces de obrar como los anteriores.

Se ignora absolutamente la accion de los boratos, de alúmina y de glucina desconocidos hasta ahora.

Fórmase constantemente borato de circona en las descomposiciones ya dichas.

68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75 y 76.

Las especies de carbonatos á base de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de magnesia, de amoníaco, de glucina y de alúmina descomponen el sulfato de circona por medio de las atracciones dobles superfluas.

Se forma constantemente carbonato de circona en estas nueve composiciones y sulfatos diversos, segun las bases de los carbonatos empleados en su operacion.

XV. SULFITO DE BARITA.

Le descomponen los veinte y siete siguientes ademas de los trece sulfatos ya dichos.

Nota. No tratarémos ya los sulfitos por los sulfatos; porque, habiendo exâminado ya estos en las catorce especies anteriores, se haria aquí una inútil repeticion.

1. Nitrato de estronciana.

Se forma..... { Nitrato de bárita, sulfito de estronciana.

Atraccion necesaria.

2. Nítrito de estronciana?

Se forma..... { Nítrito de bárita, sulfito de estronciana.

Atraccion necesaria.

Digitized by Google

7. Muriato de estronciana.

Se forma.....{Muriato de bárita, sulfito de estronciana.

Atraccion necesaria.

4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14.

Entre las catorce especies de fosfatos, que he dado á conocer, solo hay once que descompongan el sulfito de bárita.

Se exceptúan únicamente los fosfatos de bárita, de cal y de sílice. Todas las atracciones dobles son aquí superfluas, pues que el ácido fosfórico solo descompone todos los sulfitos. Se forma constantemente fosfito de bárita en estas descomposiciones. Los sulfitos formados varían, segun las bases, de los fosfatos empleados.

El fosfato ácido cal solo obra hasta la absorcion de su ácido excedente.

15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23.

Las nueve especies de fosfitos, que corresponden á los fosfatos anteriores, excepto á la especie de ácido calizo, y á la de sosa y de amoníaco, y á la de sílice, que no conocemos en este género qual en los fosfatos: descomponen el sulfito de bárita. Se forma fosfito de bárita en lugar de fosfato. Las atracciones todas son superfluas.

24. Fluato de estronciana?

Se forma.....{Fluato de bárita, sulfito de estronciana.

Atraccion superflua.

Ningun borato descompone á esta sal. Solo tres carbonatos la descomponen, á saber:

25. Carbonato de potasa.

Se forma.....{Sulfito de potasa, carbonato de bárita.

Atraccion necesaria.

26. Carbonato de sosa.

Se forma.....{Sulfito de sosa, carbonato de bárita.

Atraccion necesaria.

Digitized by Google

27. Carbonato de amoníaco.

Se forma.....{Sulfito de amoníaco, carbonato de bárita.

Atraccion necesaria.

XVI. SULFITO DE CAL.

Le descomponen los 25 siguientes.

No le descompone ningun sulfato, como se ha visto en las catorce especies de este género, de que se ha hablado ántes: tampoco le descompone ningun nitrato, ni ningun nítrito. Ningun muriato le descompone.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12.

Doce *fosfatos* descomponen el sulfito de cal, y no le descomponen el de á base de cal, el fosfato ácido calizo y el de sílice.

13, 14, 15, 16, 17 y 18.

Seis especies de fluatos descomponen el sulfato de cal, á saber: las de base de bárita, las de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa y las de amoníaco. Se forma sulfito calizo.

19. Borato de estronciana?

Se forma.....{Borato de cal, sulfito de estronciana.

Atraccion superflua.

20. Borato de magnesia?

Se forma.....{Sulfito de magnesia, borato de cal.

Atraccion necesaria.

21, 22, 23, 24 y 25.

Cinco son los *carbonatos* que descomponen el sulfito de cal, á saber: los de bárita, de estronciana, de potasa, de sosa y de amoníaco: se forma carbonato de cal. Las atracciones dobles son casi todas necesarias. Los sulfitos formados varían segun la base de los carbonatos empleados en esta descomposicion.

XVII. SULFITO DE POTASA.

Ademas de los *sulfatos* indicados le descomponen los 53 siguientes.

Digitized by Google

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Los nitratos de bárita, de sosa, de estronciana, de cal, de magnesia, amoníaco magnesiano, de glucina, de alúmina y de circona, descomponen el sulfito de potasa. Se forma constantemente nitrato de potasa en estas descomposiciones hechas todas por medio de una atraccion superflua, porque el ácido nítrico es mas fuerte que el sulfuroso.

10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18.

Los nítritos de las mismas bases que los nitratos anteriores producen las mismas descomposiciones que estos.

19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28.

Diez son los *muriatos* que descomponen el sulfito de potasa, los de bárita, de sosa, de estronciana, de cal, de amoníaco, de magnesia, amoníaco magnesiano y los de glucina: se forma muriato de potasa y sulfatos variados.

29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38 y 39.

Nueve son los *fosfatos* que descomponen el sulfito de cal, y solo los de bárita, de cal, de estronciana y de potasa no le descomponen.

40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 y 47.

Ocho *fosfitos* semejantes á los fosfatos en sus bases, excepto el de sosa y de amoníaco, que no se conoce, descomponen el sulfito de potasa.

48, 49, 50, 51 y 52.

Los *fluatos* que descomponen el sulfito de potasa, son cinco, el fluato de bárita, el de estronciana, el de magnesia, el de sosa y el de amoníaco. En estas descomposiciones se forma fluato de potasa.

No hay borato conocido que descomponga esta sal.

53. Carbonato de sosa.

Se forma..... { Carbonato de potasa, sulfito de sosa.

Atraccion necesaria.

XVIII. SULFITO DE SOSA.

Ademas de los doce *sulfatos* indicados le descomponen los 45 siguientes.

Digitized by Google

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

Ocho son los *nitratos* que descomponen el sulfito de sosa, á saber: los que tienen base de bárita, de estronciana, de cal, de magnesia, de amoníaco magnesiano, de glucina, de alúmina y de circona: de todas estas descomposiciones, hechas por medio de una atraccion superflua, se forma nitrato de sosa.

9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16.

Los ocho *nítritos* de las mismas bases que los nitratos anteriores parece que descomponen del mismo modo el sulfito de sosa.

17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25.

Todos los muriatos, excepto los de potasa, de sosa y de sílice descomponen el sulfito de sosa por medio de atraccion superflua. Se forma constantemente muriato de sosa y sulfitos de bases correspondientes á los muriatos que se han empleado.

26, 27, 28, 29, 30, 31 y 32.

Los siete *fosfatos* á base de cal, de magnesia, de amoníaco, de amoníaco magnesiano, de glucina, de alúmina y de circona, descomponen el sulfito de sosa por medio de atracciones superfluas: se forma constantemente fosfato de sosa.

33, 34, 35, 36, 37, 38 y 39.

Coloco los siete *fosfitos* á bases, semejantes á los anteriores, como que descomponen el sulfito de sosa.

40, 41, 42 y 43.

Hay quatro especies de fluatos, que descomponen el sulfito de sosa; á saber: los de base de bárita, de estronciana, de magnesia y de amoníaco.

44. Borato de potasa.

Se forma.....{Sulfito de potasa, borato de sosa.

Atraccion superflua.

45. Carbonato de potasa.

Se forma.....{Sulfito de potasa, carbonato de sosa.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

XIX. SULFITO DE ESTRONCIANA.

Ademas de los nueve *sulfatos* ya dichos le descomponen los 33 siguientes.

1. Nitrato de cal.

Se forma..... { Nitrato de estronciana, sulfito de cal.

Atraccion superflua.

2. Nitrato de magnesia.

Se forma..... { Nitrato de estronciana, sulfito de magnesia.

Atraccion superflua.

3. Nitrato de alúmina.

Se forma..... { Nitrato de estronciana, sulfito de alúmina.

Atraccion superflua.

4. Nitrato de circona.

Se forma..... { Nitrato de estronciana, sulfito de circona.

Atraccion superflua.

5, 6, 7 y 8.

Los quatro *nítritos*, de las mismas bases que los nitratos anteriores, obran como ellos. Se forma nítrito de estronciana y sulfitos variados.

9. Muriato de cal?

Se forma..... { Muriato de estronciana, sulfito de cal.

Atraccion superflua.

10. Muriato de alúmina.

Se forma..... { Muriato de estronciana, sulfito de alúmina.

Atraccion superflua.

11. Muriato de circona.

Se forma..... { Muriato de estronciana, sulfito de circona.

12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20.

Los nueve *fosfatos* ácido de cal, de potasa, de sosa,

Digitized by Google

de amoníaco, de sosa y de amoníaco, amoníaco magnesiano, de glucina, de alúmina y de circona, descomponen el sulfito de estronciana: se forma fosfato de estronciana y sulfitos diversos. Esto sucede siempre por medio de atracciones superfluas en razon de lo débil que es el ácido sulfuroso.

21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28.

Los ocho *fosfitos* de las mismas bases que los fosfatos anteriores, excepto el de sosa y amoníaco, que no se conoce, descomponen, del mismo modo que los fosfatos, el sulfito de estronciana.

Se ignora absolutamente la accion que tienen los fluatos sobre esta sal.

No se conoce borato alguno capaz de descomponer esta sal.

29, 30, 31, 32 y 33.

Cinco son los *carbonatos* que parecen capaces de descomponerle, á saber: los carbonatos de bárita, de cal, de potasa, de sosa y de amoníaco. En todos estos casos se forma carbonato de estronciana: las atracciones dobles son aquí necesarias para los carbonatos de cal y de amoníaco, y superfluas para los carbonatos de bárita, de potasa y de sosa.

XX. SULFITO DE AMONIACO.

Ademas de los cinco *sulfatos* anteriores le descomponen los quarenta y tres siguientes.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

Ocho *nitratos* hay que descomponen el sulfito de amoníaco, á saber: los nitratos de bárita, de estronciana, de cal, de magnesia, amoníaco magnesiano, de glucina, de alúmina y de circona. Se forman nitrato de amoníaco y sulfitos diversos, segun las bases de los nitratos descomponentes. Esto sucede siempre por medio de atracciones superfluas.

9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16.

Los ocho *nítritos* de las mismas bases que los nitratos anteriores obran como estos sobre el sulfito amoniacal.

17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24.

Ocho son los *muriatos* que descomponen el sulfato

Digitized by Google

amoniacal, los de base de bárita, de estronciana, de cal, de magnesia, amoníaco magnesiano, de glucina, de alúmina y de circona. Se forma por medio de atracciones dobles, pero superfluas, muriato de amoníaco y sulfitos diversos.

25, 26, 27 y 28.

Quatro *fosfatos* solamente descomponen el sulfito de amoníaco, á saber: el ácido de cal, los de glucina, de alúmina y de circona.

29, 30, 31 y 32.

Los quatro *fosfitos* de las mismas bases producen igualmente la descomposicion del sulfito de amoníaco.

33, 34 y 35.

Tres son los *fluatos* que parece descomponen el sulfito de amoníaco, á saber: los de bárita, de estronciana y de magnesia.

36, 37, 38, 39 y 40.

Los boratos que descomponen el sulfito de amoníaco son cinco, los de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa y de sosa.

41, 42 y 43.

Los carbonatos, capaces de descomponer el sulfito de amoníaco, son tres: los de bárita, de potasa y de sosa.

XXI. SULFITO DE MAGNESIA.

Ademas de los cinco *sulfatos* ya indicados le descomponen los quarenta y dos siguientes.

1, 2, 3, 4 y 5.

Los cinco nitratos de bárita, de cal, de glucina, de alúmina y de circona descomponen el sulfito de magnesia por medio de las atracciones superfluas. Se forma nitrato de magnesia y diversos sulfitos.

6, 7, 8, 9 y 10.

Los cinco *nítritos* de las mismas bases que los nitratos anteriores parece que descomponen igualmente el sulfito de magnesia.

11, 12, 13 y 14.

Quatro *muriatos* son los que parece descomponen el

Digitized by Google

sulfito de magnesia: los de bárita? de cal? de alúmina y de circona?

15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22.

Las especies de *fosfatos*, que parece descomponen el sulfito de magnesia, son ocho: los ácidos de cal, de potasa, de sosa, de amoníaco, amoníaco magnesiano, de glucina, de alúmina y de circona.

23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30.

Es verosímil que los ocho *fosfitos* de las mismas bases que los fosfatos anteriores descomponen tambien esta sal.

31. Fluato de bárita.

Se forma.....{Fluato de magnesia, sulfito de bárita.

Atraccion superflua.

32. Fluato de estronciana.

Se forma.....{Fluato de magnesia, sulfito de estronciana.

Atraccion superflua.

33, 34, 35 y 36.

Quatro *boratos* son los que descomponen el sulfito de magnesia, los de estronciana, de potasa, de sosa y de amoníaco.

37, 38, 39, 40, 41 y 42.

Seis son los *carbonatos* que descomponen el sulfito de magnesia, y casi todos por medio de atracciones superfluas, á saber: los de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa y de amoníaco. Se forma carbonato de magnesia y diversos sulfitos.

XXII. SULFITO AMONIACO MAGNESIANO.

Ademas de los cinco *sulfatos* indicados le descomponen los quarenta y ocho siguientes.

1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

Los siete *nitratos* de bárita, de estronciana, de cal, de magnesia, de glucina, de alúmina y de circona descomponen el sulfito amoníaco magnesiano. Se forma nitrato triple y diversos sulfitos.

Digitized by Google

8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14.

Los siete *nítritos* de las mismas bases que los nitratos anteriores descomponen del mismo modo el sulfito amoníaco magnesiano. Se forma un nítrito triple, y sulfitos de diversas bases, segun los nítritos empleados.

15, 16, 17, 18, 19 y 20.

Seis son los *muriatos* que descomponen el sulfito amoníaco magnesiano, á saber: los de bárita, de estronciana, de cal, de glucina, de alúmina y de circona. Se forma *muriato* triple y sulfitos variados, segun la naturaleza de los muriatos empleados.

21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27.

Siete *fosfatos*, á saber: el ácido de cal, los de base de potasa, de sosa, de amoníaco, de glucina, de alúmina y de circona, descomponen el sulfito amoníaco magnesiano. Se forma un fosfato triple y diferentes sulfitos, segun las bases de fosfatos que sirven para estas descomposiciones.

28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34.

Los siete *fosfitos* de las mismas bases, que los fosfatos anteriores, descomponen igualmente el sulfito amoníaco magnesiano. Resulta un fosfito triple y fosfitos diversos.

35, 36 y 37.

Tres *fluatos* son los que descomponen el sulfito amoníaco magnesiano, que son los de bárita, de estronciana y de magnesia. Se forma un fluato á doble base, y tres sulfitos variados.

38, 39, 40, 41 y 42.

Cinco son los *boratos* que descomponen el sulfito triple: los de base de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa y de amoníaco.

43, 44, 45, 46, 47 y 48.

Los seis *carbonatos* de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el sulfito amoníaco magnesiano. Se forma carbonato de magnesia y de amoníaco y sulfitos diferentes, segun las bases de los carbonatos empleados en estas descomposiciones.

Digitized by Google

XXIII. SULFITO DE GLUCINA.

Ademas de los quatro *sulfatos* ya dichos le descomponen los treinta y seis siguientes.

1, 2, 3 y 4.

Los quatro *nitratos* de barita, de cal, de alúmina y de circona descomponen el sulfito de glucina. Se forma un nitrato de esta última base y quatro *sulfitos* diversos.

5, 6, 7 y 8.

Los quatro *nítritos* de las mismas bases que los nitratos anteriores descomponen el sulfito de glucina.

9, 10, 11, 12 y 13.

Los cinco *muriatos* de bárita, de estronciana, de cal, de alúmina y de circona descomponen el sulfito de glucina: forman un muriato de esta última base y sulfitos variados.

14, 15, 16, 17 y 18.

Los seis *fosfatos*, ácido de cal, de potasa, de sosa, de amoníaco, de alúmina y de circona descomponen el sulfito de glucina.

19, 20, 21, 22, 23 y 24.

Los seis *fosfitos* de las mismas bases que los fosfatos anteriores descomponen del mismo modo el sulfito de glucina. Se forma un fosfito de esta base en lugar de un fosfato.

25. Fluato de bárita.

Se forma..... { Fluato de glucina, sulfito de bárita.

Atraccion superflua.

26. Fluato de estronciana.

Se forma..... { Fluato de glucina, sulfito de estronciana.

Atraccion superflua.

27, 28 y 29.

Los tres *boratos* de estronciana, de magnesia y de amoníaco descomponen el sulfito de glucina.

30, 31, 32, 33, 34, 35 y 36.

Los siete *carbonatos* de bárita, de estronciana, de cal,

Digitized by Google

de potasa, de sosa, de magnesia y de amoníaco descomponen el sulfito de glucina.

XXIV. SULFITO DE ALUMINA.

Ademas del sulfato de circona, ya dicho, le descomponen los veinte y quatro siguientes.

1. Nitrato de bárita.

Se forma.....{Nitrato de alúmina, sulfito de bárita.

Atraccion superflua.

2. Nitrato de cal.

Se forma.....{Nitrato de alúmina, sulfito de cal.

Atraccion superflua.

3. Nitrato de circona.

Se forma.....{Nitrato de alúmina, sulfito de circona.

Atraccion necesaria.

4, 5 y 6.

Los tres *nítritos* de bárita, de cal y de circona descomponen el sulfito de alúmina como los anteriores.

7, 8 y 9.

Los muriatos de bárita, de cal y de circona descomponen el sulfito de alúmina. Se forma muriato de alúmina y sulfitos variados.

10 y 11.

No hay mas que dos *fosfatos*, el ácido de cal y el de circona, que puedan descomponer el sulfito de alúmina.

12 y 13.

Es verosímil que los dos *fosfitos* de las mismas bases produzcan una descomposicion igual de esta sal.

No se sabe que los fluatos tengan accion alguna sobre el sulfito de alúmina.

14, 15 y 16.

Tenemos motivo para creer que los boratos de bárita, de estronciana y de magnesia descomponen el sulfito de alúmina.

Digitized by Google

17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24.

Los ocho *carbonatos* de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de magnesia, de amoníaco y de glucina descomponen el sulfito de alúmina. Se forma carbonato de alúmina y sulfitos diversos.

XXV. SULFITO DE CIRCONA.

Le descomponen los quince siguientes.

1, 2. Nitratos de bárita y de cal.

Se forma..... { Nitrato de circona, sulfito de bárita ó de cal.

Atraccion superflua.

3, 4. Nítritos de bárita y de cal.

Se forma..... { Nitrito de circona, sulfito de bárita ó de cal.

Atraccion superflua.

5, 6 y 7.

Muriatos de bárita, de estronciana y de cal.

Atraccion superflua.

Se forma muriato de circona, y sulfitos de bárita, de estronciana ó de cal.

Se ignora la accion de los fosfatos sobre el sulfito de cal, como tambien la de los fosfitos.

Se ignoran igualmente las descomposiciones dobles, que los fluatos y los boratos producen sobre el sulfito de circona.

8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15.

Los ocho *carbonatos* de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de magnesia, de amoníaco y de glucina descomponen el sulfito de circona. Se forma carbonato de circona y sulfitos variados, segun la naturaleza de los carbonatos descomponentes.

XXVI. NITRATO DE BARITA.

Nota. La accion de los nitratos sobre los nítritos es absolutamente desconocida.

Igualmente es desconocida la accion de los muriatos. Se ignora la accion de los muriatos sobreoxígenados sobre

Digitized by Google

esta sal: la descomponen los doce siguientes. Ademas los veinte sulfatos ó sulfitos ante dichos.

1, 2 y 3.

Fosfatos de potasa, de sosa y de amoníaco. *Atraccion necesaria.*

Se forma fosfato de bárita y nitratos variados.

Los fosfitos parece que obran casi como los fosfatos.

4, 5 y 6.

Entre los fluatos solo los de potasa, de sosa y de amoníaco son los que al parecer producen en él alguna mudanza, aunque esta tambien es incierta.

7, 8 y 9.

Boratos de potasa, de sosa, de amoníaco. *Atraccion necesaria.* Se forman boratos de bárita y nitratos de diversas bases.

10, 11 y 12.

Los carbonatos de potasa, de sosa y de amoníaco le descomponen por medio de la *atraccion necesaria*, y dan carbonatos de bárita y nitratos de potasa, de sosa y de amoníaco.

XXVII. NITRATO DE POTASA.

La especie siguiente le descompone ademas los nueve sulfatos ó sulfitos anteriormente dichos.

1. *Muriato de bárita.*

Se forma..... { Muriato de potasa, nitrato de bárita.

Atraccion superflua.

No se conoce la accion de los muriatos oxígenados.

La de los fosfatos, fosfitos, fluatos, boratos y carbonatos es nula ó poco conocida.

XXVIII. NITRATO DE SOSA.

Le descomponen los seis siguientes. Ademas los nueve sulfatos ó sulfitos anteriormente dichos.

1, 2. *Muriato de bárita y de potasa.*

Se forma..... { Muriatos de sosa, nitratos de bárita y de potasa.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

Se ignora la accion de los muriatos sobreoxîgenados sobre el nitrato de sosa.

3. El fosfato de potasa le descompone.

Se forma..... { Fosfato de sosa, nitrato de potasa.

Atraccion superflua.

La accion de los fosfitos es casi como la de los fosfatos.

4. Fluato de potasa.

Se forma..... { Fluato de sosa, nitrato de potasa.

Atraccion superflua.

5. Borato de potasa.

Se forma..... { Borato de sosa, nitrato de potasa.

Atraccion superflua.

6. Carbonato de potasa.

La misma accion.

Se forma..... { Carbonato de sosa, nitrato de potasa.

Atraccion superflua.

XIX. NITRATO DE ESTRONCIANA.

Ademas de los catorce sulfatos ó sulfitos anteriores le descomponen los diez y siete siguientes.

1, 2 y 3.

Muriatos de bárita, de potasa y de sosa.

Atraccion superflua.

Se forman muriatos de estronciana, y nitratos de bárita, de potasa y de sosa.

Accion de los muriatos oxîgenados: desconocida.

4, 5, 6 y 7.

Los fosfatos de bárita, de potasa, de sosa y de amoníaco le descomponen, y resultan fosfatos de estronciana y nitratos variados.

(4, 5, 6. Por atraccion superflua. 7. Por atraccion necesaria.)

8.

El fosfato de sosa y de amoníaco parece que descom-

Digitized by Google

pone el nitrato de estronciana, como cada una de estas sales aisladas?

Accion de los fosfitos como la de los fosfatos.

9. *Fluato de potasa.*

Esta descomposicion es verosímil?

10 y 11.

Los fluatos de sosa y de amoníaco descomponen el nitrato de estronciana, y se obtienen fluatos de estronciana, y nitratos de sosa y amoníaco.

12, 13 y 14.

Los boratos de potasa, de sosa y amoníaco le descomponen como ya se ha dicho: el 12 y el 13 por atraccion *superflua*; el 14 por atraccion *necesaria*; y se forman boratos de estronciana y nitratos de base variada.

15, 16 y 17.

Carbonatos de bárita, de potasa y de sosa: *atraccion superflua.*

Se forma carbonato de estronciana y nitratos de bárita, de potasa y de sosa, segun el carbonato descomponente.

XXX. NITRATO DE CAL.

Ademas de los ocho sulfatos ya dichos, y de los nueve sulfitos citados mas arriba, le descomponen los veinte y cinco siguientes.

1, 2, 3 y 4.

Los muriatos de bárita, de potasa, de sosa y de estronciana le descomponen por *atraccion superflua*, y se forma muriato de cal y nitratos diversos.

No se conoce la accion de los muriatos oxígenados.

5, 6, 7, 8 y 9.

Los fosfatos de bárita, de estronciana, de potasa, de sosa y de amoníaco le descomponen igualmente: los primeros por *atraccion superflua*, y el último por *atraccion necesaria*, y se forma fosfato de cal y nitratos variados.

10.

El fosfato de magnesia parece que descompone el nitrato de cal, y de esta descomposicion debe resultar fosfato de cal, muriato de magnesia.

Digitized by Google

Los fosfitos obran con el nitrato de cal lo mismo que los fosfatos.

11.

Parece que el fluato de bárita le descompone.

12.

El fluato de estronciana descompone el nitrato de cal. *Atraccion superflua.*

Se forma..... { Fluato de cal, nitrato de estronciana.

13.

Fluato de magnesia; su descomposicion es dudosa como la del fluato de bárita?

14, 15 y 16.

Los fluatos de potasa, de sosa y de amoníaco le descomponen, y se forma. { Fluato de cal. Nitrato de potasa, de sosa y de amoníaco.

17, 18, 19, 20 y 21.

Los boratos de bárita, de estronciana, de potasa, de sosa y de amoníaco le descomponen, y dan por resultado boratos de cal y nitratos de bárita, de estronciana, de potasa, de sosa y de amoníaco.

22, 23, 24 y 25.

Los carbonatos de bárita, de estronciana, de potasa y de sosa descomponen el nitrato de cal, y se obtiene carbonato de cal y nitratos á base variada.

XXXI. NITRATO DE AMONIACO.

Ademas de los quatro sulfatos ó sulfitos ya dichos le descomponen los catorce siguientes.

1, 2, 3, 4 y 5.

Los muriatos de bárita, potasa, sosa, estronciana y cal descomponen el nitrato de amoníaco por *atraccion superflua*. Se forman muriatos de amoníaco y nitratos diversos, segun el muriato empleado. No se conoce la accion de los muriatos sobreoxígenados.

Digitized by Google

6 y 7.

Los fosfatos de potasa y de sosa,

Se forma..... { Fosfato de amoníaco, nitrato de potasa y de sosa.

Atraccion superflua.

Accion de los fosfitos es casi semejante á la de los fosfatos.

8 y 9.

Los fluatos de potasa y de sosa le descomponen, y

resulta..... { Fluato de amoníaco, nitrato de potasa, ó de sosa.

Atraccion superflua.

10, 11 y 12.

Los boratos de potasa, de sosa, y sobresaturado de sosa le descomponen, y

resulta..... { Borato de amoníaco, nitrato de potasa ó de sosa.

13 y 14.

Los carbonatos de potasa y de sosa descomponen el nitrato de amoníaco por atraccion superflua, y

resulta..... { Carbonato de amoníaco, nitrato de potasa ó de sosa.

XXXII. NITRATO DE MAGNESIA.

Ademas de los nueve sulfatos ó sulfitos, anteriormente indicados, le descomponen los veinte y uno siguientes.

1, 2, 3, 4 y 5.

Los muriatos de bárita, de potasa, de sosa, de estronciana y de cal descomponen el nitrato de magnesia por *atraccion superflua*, y resulta de esta descomposicion muriato de magnesia y nitratos á base variada.

6. Muriato de amoníaco.

En la accion de esta sal sobre el nitrato de magnesia hay division recíproca de bases, y se obtienen dos sales triples llamadas..... { Muriato de amoníaco y de magnesia, nitrato de amoníaco y de magnesia.

No se conoce la accion de los muriatos oxígenados.

Digitized by Google

7.

El fosfato de bárita parece descomponer el nitrato de magnesia?

8.

La misma accion tiene el fosfato de estronciana?

9, 10 y 11.

Los fosfatos de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el nitrato de magnesia por *atraccion superflua*. Resultan fosfatos de magnesia y nitratos variados, con la diferencia de que el fosfato de amoníaco debe obrar aquí (como n.° 6), y formar dos sales tríples ó *trisalios*. Los fosfitos obran sensiblemente con el nitrato de magnesia como los fosfatos.

12.

El fluato de bárita le descompone por *atraccion superflua*, y resulta nitrato de bárita y fluato de magnesia.

13.

La descomposicion de esta sal por medio del fluato de estronciana es supuesta?

14, 15 y 16.

Los fluatos de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el nitrato de magnesia por *atraccion superflua*: se forma fluato de magnesia y nitratos variados.

17.

El borato de estronciana parece que debe descomponerle?

18 y 19.

Los boratos de potasa y de sosa le descomponen, y se forman nitratos de potasa y de sosa.

20 y 21.

Los carbonatos de potasa y de sosa descomponen el nitrato de magnesia por *atraccion superflua*. Se forma carbonato de magnesia, y nitratos de potasa y de sosa.

XXXIII. NITRATO AMONIACO MAGNESIANO.

Ademas de los siete sulfatos, ó sulfitos ya dichos, le descomponen los veinte y uno siguientes.

1, 2, 3, 4 y 5.

Los muriatos de bárita, de potasa, sosa, estronciana

Digitized by Google

y cal le descomponen por *atraccion superflua*, y resulta muriato triple de amoníaco y de magnesia, y nitratos de bárita, de potasa, de sosa, de estronciana ó de cal, segun la sal empleada.

6.

Muriato de amoníaco: parece que su accion se limita á una division recíproca de las bases.

La accion de los muriatos oxígenados es desconocida.

7.

Fosfato de bárita: la presencia de esta sal determina la descomposicion del nitrato amoníaco magnesiano, solo á causa de la magnesia: resulta nitrato de bárita y fosfato amoníaco magnesiano.

8 y 9.

Los fosfatos de potasa y de sosa descomponen totalmente el nitrato amoníaco magnesiano, y deben resultar nitratos de potasa y de sosa, y fosfato amoníaco magnesiano?

10.

El fosfato de amoníaco no descompone esta sal sino con respecto á la magnesia, de modo que debe quedar despues de esta accion nitrato de amoníaco y fosfato de magnesia.

La accion de los fosfitos es casi semejante á la de los fosfatos.

11 y 12.

Los fluatos de bárita y de estronciana descomponen esta sal solo en razon de su porcion de magnesia, y resultan nitratos de bárita, de estronciana y un fluato triple.

13, 14 y 15.

Los fluatos de potasa, sosa y amoníaco descomponen esta sal por *atraccion superflua*, y se forma un fluato triple y nitratos de potasa, de sosa y de amoníaco.

16.

El borato de estronciana descompone el nitrato amoníaco magnesiano, con respecto solo á la magnesia: se forma nitrato de estronciana y un borato triple de amoníaco y de magnesia.

17, 18 y 19.

Los boratos de potasa, de sosa y de amoníaco descom-

Digitized by Google

ponen el nitrato amoníaco magnesiano, y se obtiene un borato triple y nitratos variados.

20 y 21.

Los carbonatos de potasa y de sosa le descomponen por *atraccion superflua*, y resulta un carbonato triple y nitratos de potasa y de sosa.

XXXIV. NITRATO DE GLUCINA.

Ademas de los cinco sulfatos ó sulfitos, citados anteriormente, le descomponen los veinte siguientes.

1, 2, 3, 4, 5 y 6.

Los muriatos de bárita, de potasa, de sosa, de estronciana, de cal y de amoníaco descomponen el nitrato de glucina por *atraccion superflua*: se forma muriato de glucina y nitratos á base variada.

La accion de los muriatos sobreoxîgenados sobre el nitrato de glucina es desconocida.

7.

El fosfato de bárita parece que descompone el nitrato de glucina, y debe resultar fosfato de glucina y nitrato de bárita?

8, 9 y 10.

Los fosfatos de potasa, de sosa y de amoníaco le descomponen por *atraccion superflua*, y resulta fosfato de glucina y nitratos variados.

11.

Fosfato de magnesia, descomposicion supuesta?

La accion de los fosfitos es casi semejante á la de los fosfatos.

12, 13 y 14.

Los fluatos de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen por *atraccion superflua* el nitrato de glucina: se forma fluato de glucina y nitritos variados.

15, 16 y 17.

Los boratos de potasa, de sosa y de amoníaco obran con esta sal como los tres anteriores: se forma borato de glucina y nitratos diversos.

18, 19 y 20.

Los carbonatos de potasa, de sosa y de magnesia des-

Digitized by Google

componen el nitrato de glucina por *atraccion superflua*. Se forma carbonato de glucina y nitratos de potasa, de sosa y de magnesia.

XXXV. NITRATO DE ALUMINA.

Ademas de los ocho sulfatos ó sulfitos, ya dichos, le descomponen los veinte y tres siguientes.

1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

Los muriatos de bárita, de potasa, de sosa, de estronciana, de cal, de amoníaco y de glucina descomponen por *atraccion superflua* al nitrato de alúmina, y se forma muriato de glucina y nitratos variados.

No se conoce la accion de los muriatos oxîgenados.

8 y 9.

Los fosfatos de bárita y de estronciana descomponen el nitrato de alúmina, y se obtiene fosfato de alúmina y nitratos de bárita y de estronciana: *supuesto*?

10.

El fosfato de bárita parece que obra del mismo modo?

11, 12 y 13.

Los fosfatos de potasa, de sosa, de amoníaco y de glucina le descomponen: resulta fosfato de alúmina y nitratos diversos.

La accion de los fosfitos es casi semejante á la de los fosfatos.

14, 15 y 16.

Los fluatos de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen por *atraccion superflua* el nitrato de alúmina, y se forma fluato de alúmina y nitratos de potasa, de sosa y de amoníaco.

17, 18 y 19.

Los boratos de potasa, de sosa y de amoníaco obran sobre esta sal como los anteriores, y resulta borato de alúmina y nitratos diversos.

20, 21, 22 y 23.

Los carbonatos de potasa, de sosa, de magnesia y de glucina descomponen el nitrato de alúmina, y resulta carbonato de alúmina y nitratos de bases diversas.

Digitized by Google

XXXVI. NITRATO DE CIRCONA.

Le descomponen los veinte y siete siguientes; ademas los ocho *sulfitos* ya indicados (*sulfatos ó*).

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

Los muriatos de bárita, de potasa, de sosa, de estronciana, de cal, de amoníaco, de glucina y de alúmina le descomponen por *atraccion superflua*. Se forma muriato de circona y nitratos diversos.

Es desconocida la accion de los muriatos oxîgenados.

9 y 10.

Los fosfatos de bárita y de estronciana parece que le descomponen: debe resultar fosfato de circona y nitratos de bárita y de estronciana.

11, 12, 13, 14, 15 y 16.

Los fosfatos de potasa, de sosa, de amoníaco, de magnesia, de glucina y de alúmina descomponen el nitrato de circona por *atraccion superflua*: se forma fosfato de circona y nitratos variados.

La accion de los fosfitos es casi semejante á la de los fosfatos.

17, 18 y 19.

Los fluatos de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el nitrato de circona. Se forma fluato de circona y nitratos de potasa, de sosa y de amoníaco.

20, 21 y 22.

Los boratos de potasa, de sosa y de amoníaco obran sobre esta sal como los anteriores, y solo se diferencian en el resultado, que es por una parte borato de circona, y por otra nitratos de potasa, de sosa y de amoníaco.

23, 24, 25, 26 y 27.

Los carbonatos de potasa, de sosa, de magnesia, de glucina y de alúmina descomponen esta sal: se forma carbonato de circona y nitratos variados.

XXXVII. hasta XLVII. inclusive.

Nítritos.

La accion de las otras sales sobre los nítritos es bien poco conocida para determinarla aquí de un modo exâcto.

Digitized by Google

XLVIII. MURIATO DE BARITA.

Ademas de los trece *sulfatos*, los ocho *sulfitos* y los diez *nitratos* ya dichos, le descomponen los diez siguientes.

No se conoce la accion que los muriatos oxîgenados tienen sobre el muriato de bárita.

1, 2 y 3.

El muriato de bárita descompone los fosfatos de potasa, de sosa y de amoníaco: se forma fosfato de bárita y muriatos de potasa, de sosa y de amoníaco.

Atraccion necesaria.

Los fosfitos obran casi como los fosfatos.

Ningun fluato es capaz de descomponer el muriato de bárita.

4, 5, 6 y 7.

Los boratos de potasa, sosa, sobresaturado de sosa y de amoníaco descomponen el muriato de bárita: resulta borato de bárita y fosfatos de potasa, de sosa y de amoníaco.

Atraccion necesaria.

8, 9 y 10.

Los carbonatos de potasa, de sosa y amoníaco le descomponen del mismo modo por *atraccion necesaria.*

XLIX. MURIATO DE POTASA.

Ademas de los seis *sulfatos* y los nueve *nitratos* ya citados le descompone el siguiente.

La accion de los muriatos oxîgenados *o.*

Los fosfatos y fosfitos no tienen ninguna accion sobre el muriato de potasa.

1.

El fluato de bárita descompone el muriato de potasa por *atraccion superflua.* Se forma fluato de potasa y muriato de bárita.

La accion de los carbonatos sobre esta sal parece nula, como tambien la de los *boratos.*

L. MURIATO DE SOSA.

Ademas de los ocho *sulfatos* ó *sulfitos*, y los ocho *ni-*

Digitized by Google

tratos ya citados, le descomponen los seis siguientes.

La accion de los muriatos oxîgenados *o*.

1.

El fosfato de potasa descompone el muriato de sosa por *atraccion superflua*.

Los fosfitos obran con esta sal del mismo modo que los fosfatos.

2 y 3.

Los fluatos de bárita y de potasa descomponen el muriato de sosa por *atraccion superflua*. Resulta fluato de sosa y muriatos de bárita y de potasa.

4.

El fluato de amoníaco parece que descompone el muriato de sosa; por *atraccion necesaria* resulta fluato de sosa y muriato de amoníaco?

5. *Borato de potasa.*

Se forma..... { Borato de sosa, muriato de potasa.

Atraccion necesaria.

6. *Carbonato de potasa.*

Resulta..... { Carbonato de sosa, muriato de potasa.

Atraccion necesaria.

LI. MURIATO DE ESTRONCIANA.

Ademas de los diez *sulfatos*, los siete *sulfitos*, y los siete *nitratos* ya dichos, le descomponen los quince siguientes.

La accion de los muriatos oxîgenados *o*.

1.

El fosfato de bárita descompone el muriato de estronciana por *atraccion superflua*. Se forma fosfato de estronciana y muriato de bárita.

2, 3 y 4.

Los fosfatos de potasa, de sosa y de amoníaco le descomponen: *atraccion superflua* para los dos primeros, y *necesaria* para el tercero. Resulta fosfato de estronciana

Digitized by Google

y muriatos variados. Los fosfitos obran lo mismo que los fosfatos.

5.

El fosfato de bárita parece que descompone el muriato de estronciana: se forma fosfato de estronciana y muriato de bárita?

6 y 7.

Los fluatos de potasa y de sosa, aunque poco conocidos en su modo de descomposicion con el muriato de estronciana, parece que le descomponen?

8, 9, 10 y 11.

Los boratos de potasa, de sosa, sobresaturado de sosa y de amoníaco descomponen el muriato de estronciana, y esta descomposicion da borato de estronciana y muriatos diversos.

12.

El carbonato de bárita parece descompone esta sal?

13, 14 y 15.

Los carbonatos de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el muriato de estronciana, y se forma carbonato de estronciana y muriatos variados.

LII. MURIATO DE CAL.

Ademas de los ocho *sulfatos*, los nueve *sulfitos*, y los seis *nitratos* dichos anteriormente, le descomponen los veinte y tres siguientes.

La accion de los muriatos oxígenados *o*.

1, 2, 3, 4 y 5.

Los fosfatos de bárita, de estronciana, de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el muriato de estronciana: se forma fosfato de cal y muriatos de bárita, de estronciana, de potasa, de sosa y de amoníaco.

6.

El fosfato de magnesia parece que descompone esta sal?

La accion de los fosfitos es casi semejante á la de los fosfatos.

7, 8, 9, 10, 11 y 12.

Los fluatos de bárita, de estronciana, de magnesia, de

Digitized by Google

potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el muriato de cal: se forma fluato de cal y muriatos, que varían segun el fosfato descomponente.

13, 14, 15, 16, 17 y 18.

Los boratos de bárita, de estronciana, de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el muriato de cal por *atraccion superflua*. Resulta borato de cal y muriatos de base variada.

19 y 20.

Los carbonatos de bárita y de estronciana parece que descomponen el muriato de cal?

21, 22 y 23.

Los carbonatos de potasa, sosa y amoníaco descomponen el muriato de cal, y resulta carbonato de cal y fosfatos variados.

LIII. MURIATO DE AMONIACO.

Le descomponen los once siguientes, ademas de los tres *sulfatos*, y los dos *sulfitos*, y los dos nitratos citados anteriormente.

Los muriatos oxîgenados *o*.

1 y 2.

Los fosfatos de potasa y de sosa descomponen el muriato de amoníaco por *atraccion superflua*. Se forma fosfato de amoníaco y muriatos de potasa y de sosa.

Los fosfitos obran con esta sal del mismo modo que los fosfatos.

3, 4, 5 y 6.

Los fluatos de bárita, de estronciana, de potasa y de sosa descomponen el muriato de amoníaco, y se forma fluato de amoníaco y muriatos variados.

7 y 8.

Los boratos de potasa y de sosa descomponen el muriato de amoníaco.

Se forma..... { Borato de amoníaco, muriato de potasa ó de sosa.

Atraccion superflua.

Digitized by Google

9 y 10.

Los carbonatos de potasa y de sosa obran del mismo modo.

Se forma..... { Carbonato de amoníaco, muriato de potasa ó de sosa.

11.

El carbonato de magnesia parece que descompone el muriato de amoníaco y forman de una y otra parte sales triples?

LIV. MURIATO DE MAGNESIA.

Ademas de los quatro *sulfatos* y el *sulfito* anteriormente indicados le descomponen los diez y nueve siguientes.

La accion de los nitratos y de los muriatos oxîgenados *o*.

1 y 2.

Se presume que los fosfatos de bárita y de estronciana deben descomponer por *atraccion superflua* el muriato de magnesia: debe resultar fosfato de magnesia y muriatos de bárita y de estronciana?

3, 4 y 5.

Los fosfatos de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el muriato de magnesia por *atraccion superflua*: Se forma fosfato de magnesia y muriatos diversos. Los fosfitos obran como los fosfatos.

6 y 7.

Los fluatos de estronciana y de sosa descomponen el muriato de magnesia por *atraccion superflua*: resulta fluato de magnesia y nitratos de sosa y estronciana.

8, 9 y 10.

Los fluatos de bárita, de potasa y de amoníaco parece que deben descomponer el muriato de magnesia, y resultaria fluato de magnesia y muriatos diversos?

11 y 12.

Los boratos de bárita y de estronciana parece que descomponen el muriato de magnesia?

13, 14, 15 y 16.

Los boratos de potasa, de sosa, sobresaturado de sosa y de amoníaco descomponen el muriato de magnesia,

Digitized by Google

y resulta borato de magnesia y muriatos variados.

17, 18 y 19.

Los carbonatos de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el muriato de magnesia por *atraccion superflua*. Se forma carbonato de magnesia y muriatos variados.

LV. MURIATO AMONIACO MAGNESIANO.

Ademas de los quatro *sulfatos*, y los quatro *sulfitos* ya citados, le descomponen los diez y nueve siguientes.

La accion de los nitratos y muriatos oxîgenados *o*.

1, 2 y 3.

Los fosfatos de bárita, de estronciana y de amoníaco parece que deben descomponer el muriato amoníaco magnesiano solamente á causa de la magnesia; entónces debe resultar fosfato triple y muriatos variados de bárita, de estronciana y de amoníaco.

4 y 5.

Los fosfatos de potasa y de sosa le descomponen por *atraccion superflua*, y resulta un fosfato triple y muriatos de potasa y de sosa.

La accion de los fosfitos es semejante á la de los fosfatos.

6.

El fluato de bárita descompone el muriato amoníaco magnesiano, solamente, á lo que parece, á causa de la magnesia.

7, 8 y 9.

Los fluatos de estronciana, de potasa y de sosa le descomponen por *atraccion superflua*, y resultan fluatos triples, amoníaco magnesiano y muriatos variados.

10.

El fluato de amoníaco parece que descompone sola una parte. Se forma sin duda un fluato triple y muriato de amoníaco?

11, 12 y 13.

Los boratos de bárita, de estronciana y de amoníaco obran con esta sal como los números 7, 8 y 9.

Digitized by Google

14

El borato magnesio calizo, aunque es poco conocido en sus atracciones, parece que forma aquí una suerte de descomposicion, de que podria resultar un borato amoníaco magnesiano y un muriato magnesio calizo?

15.

El borato de amoníaco descompone esta sal triple en razon de un poco de magnesia: tal vez se forman dos sales triples.

16, 17, 18 y 19.

Los carbonatos de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el muriato amoníaco magnesiano, y resultan carbonatos triples y muriatos diversos.

LVI. MURIATO DE GLUCINA.

Ademas de los cinco *sulfatos* ó *sulfitos*, y los dos *nitratos* ya citados, le descomponen los veinte y quatro siguientes.

Los muriatos oxîgenados *o*.

1, 2 y 3.

Los fosfatos de bárita, de estronciana y de magnesia descomponen el muriato de glucina por *atraccion superflua*, y se forma fosfato de glucina y muriatos diversos?

4, 5 y 6.

Los fosfatos de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen este muriato por *atraccion superflua;* y se forma fosfato de glucina y muriatos diversos. Los fosfitos parece que obran como los anteriores.

7, 8, 9, 10, 11 y 12.

Los fluatos de bárita, de potasa, de sosa, de estronciana, de magnesia y de amoníaco descomponen esta sal, y se forma fluato de glucina y muriatos diversos, segun la sal descomponente.

13, 14 y 15.

Los boratos de bárita, de estronciana y de magnesia descomponen probablemente el muriato de glucina, y debe resultar borato de glucina y muriatos variados?

16, 17 y 18.

El muriato de glucina descompone los boratos de po-

Digitized by Google

tasa, de sosa y de amoníaco: resulta borato de glucina y muriatos diversos.

19 y 20.

Los carbonatos de cal y de magnesia parece que descomponen el muriato de glucina, y resulta carbonato de glucina y muriatos variados.

21, 22, 23 y 24.

Los carbonatos de estronciana, de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el muriato de glucina: se forma por *atraccion superflua* carbonato de glucina y muriatos diversos.

LVII. MURIATO DE ALUMINA.

Ademas de los nueve *sulfatos* y *sulfitos*, y el *nitrato* ya citados, le descomponen los veinte y cinco siguientes.

Muriatos oxígenados *o*.

1, 2 y 3.

Los fosfatos de bárita, de estronciana y de magnesia parece que descomponen el muriato de alúmina?

4, 5, 6 y 7.

Los fosfatos de potasa, de sosa, de amoníaco y de glucina le descomponen: se forma fosfato de alúmina y muriatos variados.

La accion de los fosfitos es casi igual á la de los fosfatos.

8, 9, 10, 11, 12 y 13.

Los fluatos de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el muriato de alúmina, y se forman muriatos diversos.

14 y 15.

Los boratos de bárita y de estronciana parece que producen la descomposicion de esta sal?

16, 17, 18 y 19.

Los boratos de magnesia, de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el muriato de alúmina por *atraccion superflua*: se forma borato de alúmina y muriatos variados.

20, 21, 22, 23, 24 y 25.

Los carbonatos de bárita, de cal, de potasa, de sosa,

Digitized by Google

de magnesia y de amoníaco descomponen el muriato de alúmina, y resulta carbonato de alúmina y muriatos variados.

La descomposicion por medio del carbonato de bárita (20) parece dudosa, ó solo se presume la haya?

LVIII. MURIATO DE CIRCONA.

Ademas de los siete *sulfitos* ya dichos le descomponen los veinte y seis siguientes.

Sulfatos, nitratos y muriatos oxígenados o.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

Los fosfatos de bárita, de estronciana, de potasa, de sosa, de amoníaco, de magnesia, de glucina y de alúmina descomponen el muriato de circona: resulta fosfato de circona y muriatos diversos, segun la sal descomponente. Los fosfitos producen sobre el muriato de circona una accion análoga á la de los fosfatos.

9, 10, 11, 12, 13 y 14.

Los fluatos de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen el muriato de circona: se forma fluato de circona y muriatos muy variados.

15 y 16.

Los boratos de bárita y de estronciana parece que le descomponen?

17, 18, 19 y 20.

Los boratos de magnesia, de potasa, de sosa y de amoníaco le descomponen, y se forma borato de circona y muriatos variados.

21.

Se presume que el borato de bárita le descompone?

22, 23, 24, 25 y 26.

Los carbonatos de cal, de potasa, de sosa, de magnesia y de amoníaco le descomponen.

LIX. MURIATO DE SILICE.

Ademas de la accion de los anteriores, que hasta ahora no ha sido suficientemente apreciada, para que se la ha-

Digitized by Google

ya podido enunciar, le descomponen los diez y ocho siguientes.

Muriatos oxîgenados o.

1, 2, 3 y 4.

Los fosfatos de potasa, de sosa, de amoníaco y de magnesia le descomponen: resulta por *atraccion superflua* fosfato de sílice y muriatos de potasa, de sosa, de amoníaco y de magnesia.

Los fosfitos obran del mismo modo que los fosfatos.

5, 6 y 7.

Los fluatos de estronciana, de magnesia y de potasa parece que descomponen esta sal?

8 y 9.

El fluato de sosa y amoníaco descomponen el muriato de sílice, y se forma fluato de sílice, y muriatos de sosa y de amoníaco.

10, 11 y 12.

Los boratos de potasa, de sosa y de amoníaco descomponen por *atraccion superflua* el muriato de sílice y se obtiene borato de sílice y muriatos diversos.

13, 14, 15, 16, 17 y 18.

Los carbonatos de bárita, de cal, de potasa, de sosa, de amoníaco y de magnesia descomponen el muriato de sílice, y se obtienen muriatos variados segun el carbonato empleado, sin que se forme carbonato de sílice.

LX. hasta LXVIII. inclusive MURIATOS OXIGENADOS.

Las nueve especies de muriatos oxîgenados ó sobreoxîgenados son aun tan poco conocidas, que no es posible valuar los efectos de las atracciones dobles entre ellas y las otras especies de sales.

Ni aun se han indicado hasta ahora las descomposiciones de que es capaz el muriato sobreoxîgenado de potasa, el único que se conoce.

LXIX. FOSFATO DE BARITA.

Ademas de los trece *sulfatos*, tres *sulfitos*, seis *nitratos*, seis *nítritos* y siete *muriatos* ya citados, le descomponen los dos siguientes.

Digitized by Google

1.

Carbonato de potasa: se forma carbonato de bárita y fosfato de potasa: la atraccion doble es necesaria.

2.

Carbonato de sosa: se forma carbonato de bárita y fosfato de sosa: la atraccion doble es necesaria.

LXX. FOSFATO DE CAL.

Le descomponen los cinco siguientes.

1, 2, 3, 4 y 5.

Fosfito de bárita? fluato de bárita, fluato de potasa, fluato de sosa y borato de bárita.

LXXI. FOSFATO ACIDO DE CAL.

Ademas de los nueve *sulfatos*, ó *sulfitos* ya citados, le descomponen los diez y ocho siguientes, (nitratos, nítritos, muriatos, muriatos *oxígenados* o).

1.

Fosfito de cal: el exceso de ácido fosfórico se combina con la cal, y dexa á descubierto el ácido fosforoso.

2.

Fosfito de bárita.

3.

Fosfito de estronciana: sucede con este lo que con el fosfito de cal.

4, 5, 6 y 7.

Fluatos de bárita, de potasa, de sosa y de amoníaco.

8, 9 y 10.

Boratos de bárita, de potasa y de sosa.

11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18.

Carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de magnesia, de amoníaco y de glucina.

Estas ocho sales ultimas, es decir, todos los carbonatos no hacen mas que saturar el exceso de ácido fosfórico, de lo qual resultan dos fosfatos diferentes (á ménos que no nos sirvamos del carbonato de cal); á saber: un fosfato á base de carbonato empleado, y fosfato de cal.

Digitized by Google

LXXII. FOSFATO DE ESTRONCIANA.

Ademas de los cinco *sulfatos* ó *sulfitos*, quatro *nitratos* y seis *muriatos* anteriormente indicados, le descomponen los trece siguientes.

1 y 2.
Fosfitos de bárita y de potasa.

3, 4, 5 y 6.
Fluatos de bárita, de potasa, de sosa y de amoníaco.

7, 8 y 9.
Boratos de bárita, de potasa y de sosa.

10, 11, 12 y 13.
Carbonatos de bárita, de cal, de potasa y de sosa.

LXXIII. FOSFATO DE POTASA.

Ademas de los diez y seis *sulfatos* ó *sulfitos*, diez *nitratos* y once *muriatos* citados anteriormente (nitratos y muriatos oxîgenados o), le descomponen los ocho siguientes.

1 y 2.
Fosfitos de cal y de bárita.

3 y 4.
Fluatos de cal y de bárita.

5 y 6.
Boratos de cal y de bárita.

7 y 8.
Carbonatos de bárita y de cal.

LXXIV. FOSFATO DE SOSA.

Ademas de los quince *sulfatos* ó *sulfitos*, nueve *nitratos* y diez *muriatos* citados anteriormente, le descomponen los doce siguientes.

1, 2 y 3.
Fosfitos de cal, de bárita y de potasa.

4, 5 y 6.
Fluatos de cal, de bárita y de potasa.

7, 8 y 9.
Boratos de bárita, de cal y de potasa.

Digitized by Google

10, 11 y 12

Carbonatos de bárita, de cal y de potasa.

LXXV. FOSFATO DE AMONIACO.

Ademas de los quince *sulfatos* ó *sulfitos*, ocho *nitratos* y nueve *muriatos* citados anteriormente, le descomponen los veinte y tres siguientes.

1, 2, 3, 4, 5 y 6.

Fosfitos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa y de sosa.

7, 8, 9, 10, 11 y 12.

Fluatos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa y de sosa.

13, 14, 15, 16, 17 y 18.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa y de sosa.

19, 20, 21, 22 y 23.

Carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de potasa y de sosa.

LXXVI. FOSFATO DE SOSA Y DE AMONIACO.

Ademas de los cinco *sulfatos* ó *sulfitos* y el *nitrato* ya citados (muriatos o), le descomponen los diez y nueve siguientes.

1, 2, 3 y 4.

Fosfitos de cal, de bárita, de potasa y de sosa en quanto al amoníaco.

5, 6, 7, 8 y 9.

Fluatos de cal, de bárita, de estronciana, de potasa y de sosa con respecto al amoníaco.

10, 11, 12, 13, 14 y 15.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de potasa, de sosa y sobresaturado de sosa.

16, 17, 18 y 19.

Carbonatos de bárita, de cal, de potasa y de sosa.

LXXVII. FOSFATO DE MAGNESIA.

Ademas de los siete *sulfatos* ó *sulfitos*, tres *nitratos*

Digitized by Google

y quatro *muriatos* anteriormente citados, le descomponen los veinte siguientes.

1, 2, 3, 4 y 5.

Fosfitos de cal, de bárita, de estrenciana, de potasa y de sosa.

6, 7, 8, 9, 10 y 11.

Fluatos de cal, de bárita, de estronciana, de potasa, de sosa y de amoníaco.

12, 13, 14, 15 y 16.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de potasa y de sosa.

17, 18, 19 y 20.

Carbonatos de estronciana, de cal, de potasa y de sosa.

LXXVIII. FOSFATO AMONIACO MAGNESIANO.

Ademas de los siete *sulfatos* ó *sulfitos* ya citados (nitratos y muriatos o), le descomponen los diez y nueve siguientes.

1, 2, 3, 4 y 5.

Fosfitos de cal, de bárita, de estronciana, de potasa y de sosa.

6, 7, 8, 9 y 10.

Fluatos de cal, de bárita, de estronciana, de potasa y de sosa.

11, 12, 13, 14 y 15.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de potasa y de sosa.

16, 17, 18 y 19.

Carbonatos de estronciana, de cal, de potasa y de sosa.

LXXIX. FOSFATO DE GLUCINA.

Ademas de los diez *sulfatos* ó *sulfitos*, dos *nitratos* y dos *muriatos*, tratados anteriormente, le descomponen los veinte y siete siguientes.

1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

Fosfitos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa y de amoníaco.

8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14.

Fluatos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa y de amoníaco.

Digitized by Google

15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa y de amoníaco.

22, 23, 24, 25, 26 y 27.

Carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa y de amoníaco.

LXXX. FOSFATO DE ALUMINA.

Ademas de los once *sulfatos* ó *sulfitos*, un *nitrato* y un *muriato* ya citados, le descomponen los treinta siguientes.

1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

Fosfitos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa y de amoníaco.

8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15.

Fluatos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa, de amoníaco y de glucina.

16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa y de amoníaco.

23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30.

Carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de magnesia, de amoníaco y de glucina.

LXXXI. FOSFATO DE CIRCONA.

Ademas de los diez *sulfitos* ya citados (sulfitos, nitratos y muriatos o) le descomponen los treinta y quatro siguientes.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Fosfitos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa, de amoníaco, de glucina y de alúmina.

10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17.

Fluato de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa, de amoníaco y de glucina.

18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa, de amoníaco y de glucina.

Digitized by Google

26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34.

Carbonatos de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de amoníaco, de magnesia, amoníaco magnesiano, de glucina y de alúmina.

LXXXII. FOSFATO DE SILICE.

Ademas de un *sulfato* ya citado le descomponen los treinta y nueve siguientes (sulfitos, nitratos, muriatos o).

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Fosfitos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa, de amoníaco, de alúmina y de glucina.

10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20.

Fluatos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa, de amoníaco, de alúmina, de glucina y dos triples.

21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa, de amoníaco, de alúmina, de glucina y de circona.

31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 y 39.

Carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de amoníaco, de magnesia, de alúmina y de glucina.

LXXXIII. hasta el XCIII. inclusive.

Las once especies de fosfitos, de que he hecho mencion, no se han podido exâminar bastante bien hasta ahora, para presentar una serie algo exâcta de las descomposiciones dobles, que son capaces de padecer por medio de los fluatos, los boratos y carbonatos. Se ha visto en las ocho especies de sales anteriores, qual era la accion de la mayor parte de los fosfitos sobre los sulfatos, los sulfitos, los nitratos, los nítritos, los muriatos y los fosfatos. Es fácil añadir á estas descomposiciones las de los fosfitos, que, relativamente á su alterabilidad por medio de los fluatos, los boratos y los carbonatos, deben acercarse mucho á las que acabamos de indicar por los fosfatos; pero aunque estos efectos sean muy verosímiles, como hasta ahora no se han comprobado por la experiencia, me ha parecido que no

Digitized by Google

debia presentarlos aquí tan circunstanciadamente, como las especies anteriores y las que siguen.

XCIV. FLUATO DE CAL.

Ademas de los diez *fosfatos* ya citados (sulfatos, sulfitos, nitratos, nítritos, muriatos oxîgenados o) le descomponen los dos siguientes.

1

Carbonato de potasa.

2.

Carbonato de sosa.

XCV. FLUATO DE BARITA.

Ademas de los diez y seis *sulfatos* ó *sulfitos*, tres *nitratos*, diez *muriatos* y doce *fosfatos* ya citados, le descomponen los ocho siguientes.

1, 2, 3 y 4.

Boratos de cal, de potasa, de sosa, sobresaturado de sosa.

5, 6, 7 y 8.

Carbonatos de cal, de potasa, de sosa y de amoníaco.

XCVI. FLUATO DE ESTRONCIANA.

Ademas de los catorce *sulfatos* ó *sulfitos*, tres *nitratos*, nueve *muriatos* y ocho *fosfatos* ya citados, le descomponen los siete siguientes.

1, 2 y 3.

Boratos de bárita, de potasa y de sosa.

4, 5, 6 y 7.

Carbonatos de cal, de potasa, de sosa y de amoníaco.

XCVII. FLUATO DE MAGNESIA.

Ademas de los ocho *sulfatos* ó *sulfitos*, un *nitrato*, seis *muriatos* y cinco *fosfatos* ya citados, le descomponen los diez siguientes.

1, 2, 3, 4 y 5.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de potasa y de sosa.

Digitized by Google

6, 7, 8, 9 y 10.

Carbonatos de estronciana, de cal, de potasa, de sosa y de amoníaco.

XCVIII. FLUATO DE POTASA.

Ademas de los diez *sulfatos* ó *sulfitos*, diez *nitratos*, once *muriatos* y doce *fosfatos* ya citados, le descomponen los tres siguientes.

1, 2 y 3.

Boratos de cal, de bárita y de estronciana.

XCIX. FLUATO DE SOSA.

Ademas de los nueve *sulfatos* ó *sulfitos*, nueve *nitratos*, diez *muriatos* y diez *fosfatos* ya citados, le descomponen los seis siguientes.

1, 2, 3 y 4.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana y de potasa.

5 y 6.

Carbonatos de potasa y de amoníaco?

C. FLUATO DE SOSA SILICEADO.

No se conoce el modo como obra con las otras sales.

CI. FLUATO DE AMONIACO.

Ademas de los nueve *sulfatos* ó *sulfitos*, ocho *nitratos*, ocho *muriatos* y siete *fosfatos* ya citados, le descomponen los ocho siguientes.

1, 2, 3, 4 y 5.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de potasa y de sosa.

6, 7 y 8.

Carbonatos de cal, de potasa y de sosa.

CII. FLUATO AMONIACO MAGNESIANO.

Le descomponen los diez siguientes: su accion sobre los anteriores no ha sido exâminada aun.

Digitized by Google

1, 2, 3, 4 y 5.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de potasa y de sosa.

6, 7, 8, 9 y 10.

Carbonatos de estronciana, de cal, de potasa, de sosa y de amoníaco.

CIII.

Fluato amoníaco siliceado.

Su accion sobre las otras sales no es conocida.

CIV. FLUATO DE GLUCINA.

Ademas de los dos *sulfatos* ó *sulfitos*, y los tres *fosfatos* ya citados, le descomponen los catorce siguientes.

1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa y de amoníaco.

8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14.

Carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de magnesia y de amoníaco.

CV. FLUATO DE ALUMINA.

Ademas del *fosfato* ya citado le descomponen los diez y seis siguientes.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa, de amoníaco y de glucina.

9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16.

Carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de magnesia, de amoníaco y de glucina.

CVI. FLUATO DE CIRCONA.

Le descomponen los diez y ocho siguientes: su accion sobre las sales anteriores no es conocida.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa, de amoníaco, de glucina y de alúmina.

10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18.

Carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de po-

Digitized by Google

tasa, de sosa, de magnesia, de amoniaco, de alúmina y de glucina.

CVII. FLUATO DE SILICE.

Le descomponen los veinte siguientes, y no le descompone ninguna de las sales neutras anteriores.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11.

Boratos de cal, de bárita, de estronciana, de magnesia, de potasa, de sosa, sobresaturado de sosa, de amoníaco, de glucina, de alúmina y de circona.

12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20.

Carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de amoníaco, de magnesia, de glucina y de alúmina.

CVIII. BORATO DE CAL.

Ninguno de los siguientes le descompone; pero sí los diez *fosfatos* y diez *fluatos* ya citados.

CIX. BORATO DE BARITA.

Ninguno de los siguientes le descompone; pero sí los once *sulfatos* ó *sulfitos*, un *nitrato*, quatro *muriatos*, doce *fosfatos* y diez *fluatos* ya citados.

CX. BORATO DE ESTRONCIANA.

Le descomponen los diez *sulfatos* ó *sulfitos*, tres *nitratos*, quatro *muriatos*, siete *fosfatos* y nueve fluatos ya citados.

CXI. BORATO DE MAGNESIA.

Ademas de los seis *sulfatos* ó *sulfitos*, dos *muriatos*, cinco *fosfatos* y quatro *fluatos* ya citados, le descomponen los cinco siguientes.

1, 2, 3, 4 y 5.

Carbonato de bárita, de estronciana, de cal, de potasa y de sosa.

CXII. BORATO MAGNESIO CALIZO.

No está bien conocida su accion sobre las sales, y le descompone un *muriato* ya citado.

Digitized by Google

CXIII. BORATO DE POTASA.

Ninguno de los siguientes le descompone; pero sí los trece *sulfatos* ó *sulfitos*, diez *nitratos*, nueve *muriatos*, diez *fosfatos* y diez *fluatos* ya citados.

CXIV. BORATO DE SOSA.

Ademas de los once *sulfatos* ó *sulfitos*, nueve *nitratos*, ocho *fosfatos* y ocho *fluatos* ya citados, le descompone el carbonato de potasa.

CXV. BORATO SOBRESATURADO DE SOSA.

Obra como el anterior, y se descompone del mismo modo.

CXVI. BORATO DE AMONIACO.

Ademas de los diez *sulfatos* ó *sulfitos*, siete *nitratos*, ocho *muriatos*, quatro *fosfatos* y quatro *fluatos* ya citados, le descomponen los seis siguientes.

1, 2, 3, 4, 5 y 6.

Carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa y de magnesia.

CXVII. BORATO AMONIACO MAGNESIANO.

No se ha exâminado hasta ahora el modo como esta sal obra sobre las demas.

CXVIII. BORATO DE GLUCINA.

Ademas de los dos *fosfatos* y tres *fluatos* ya citados, le descomponen los siete siguientes.

1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

Carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de magnesia y de amoníaco.

CXIX. BORATO DE ALUMINA.

Ademas de un *fosfato* y dos *fluatos* ya citados, le descomponen los ocho siguientes.

Digitized by Google

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

Carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de magnesia, de amoníaco y de glucina.

CXX. BORATO DE CIRCONA.

Ademas de un *fosfato* y un *fluato* ya dicho, le descomponen los nueve siguientes.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de magnesia, de amoníaco, de glucina y de alúmina.

CXXI. BORATO DE SILICE.

Le descomponen los diez siguientes. Las sales anteriores no parece que tienen ninguna accion sobre él.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

Carbonatos de bárita, de estronciana, de cal, de potasa, de sosa, de magnesia, de amoníaco, de glucina, de alúmina y de circona.

CXXII. hasta CXXXV. inclusive.

Habiéndose tratado en los CXXI números anteriores de las trece especies de carbonatos térreos y alcalinos, designados y descritos en esta quinta seccion, y hallándose tambien las últimas de todas las substancias salinas, nada mas tenemos que decir acerca de sus reacciones y de sus dobles descomposiciones.

ARTICULO XVI.

Resúmen sobre la composicion de las ciento treinta y cinco especies de sales, ó tabla de la proporcion de sus principios constituyentes.

1 Segun todo lo que ha precedido á esta parte de mi sistema estaréis ya bastante adelantados en el estudio de la ciencia química, para entender á fondo que el conocimiento exâcto de los fenómenos de esta ciencia depende mucho de la determinacion de las quantidades respectivas de los principios, que entran en la formacion de

Digitized by Google

los compuestos. Por lo qual, desde que la Química ha mudado de aspecto, desde que se han multiplicado sus medios de analísis, y desde que sus instrumentos han adquirido una perfeccion tan grande en comparacion de la que tenian treinta años ha, el objeto principal de los trabajos de los químicos es buscar la proporcion de los elementos que constituyen los diversos compuestos de que tratan. Entre los útiles resultados que ha dado este género de investigaciones, las sales son las que han presentado los de mayor importancia, ya sea para producir bien la descomposicion, ya para conocer exâctamente la naturaleza, ó bien para valuar los efectos en todos los casos en que se las emplea.

2 He cuidado de exponer esta proporcion de los principios en la historia de cada especie en particular, despues de haber indicado el método de analísis, que se ha empleado en cada una de ellas. Esta advertencia me ha parecido tan necesaria para completar la historia química de las sales, que la he insertado al fin de ella, de modo que puede ser como el punto mas sobresaliente, y su término natural; pero la utilidad de este resultado de la analísis de las sales debe hacerse mucho mayor, aproxîmando unas á otras las proporciones de los componentes de cada sal; pues por su medio se podrán comparar las quantidades respectivas de los principios salinos, la diferencia de las saturabilidades recíprocas, de los ácidos por medio de las bases, y de las bases por medio de los ácidos, las relaciones de estas proporciones con los grados de las atracciones que los unen, sea en las diversas especies del mismo género, sea en las especies análogas, en quanto á las bases, en los diferentes géneros.

3 Esta tabla presentará ademas, á primera vista, aproxîmados los hechos que andan esparcidos en esta parte de la obra, que tan extendida es; y dará á conocer lo que se ha completado en este género de analísis, y lo que queda por hacer. Comparándola á la de la composicion de algunas especies principales de sales, formada por Bergman en su disertacion sobre el analísis de las aguas, servirá para

Digitized by Google

hacernos ver quales son los progresos, que la Química debe á los sabios que han recorrido esta nueva carrera, que casi no hizo mas que comenzar el ilustre profesor sueco. Presentaré en seguida para las ciento treinta y cinco especies de sales el mismo órden en que las he colocado y descrito, añadiendo solo delante de cada una un número que señalará, por medio de este artículo XVI de la quinta seccion, la serie numérica de que cada division de esta obra suele componerse.

4. Sulfato de bárita.

A. Natural.
- Acido sulfúrico..... 13.
- Bárita..... 84.
- Agua..... 3.

B. Artificial.
- Acido sulfúrico..... 33.
- Bárita..... 64.
- Agua..... 3.

5. Sulfato de potasa.
- Acido sulfúrico..... 40.
- Potasa..... 52.
- Agua..... 8.

6. Sulfato ácido de potasa.
- Sulfato de potasa..... 67.
- Acido sulfuroso..... 33.

7. Sulfato de sosa.
- Acido sulfúrico..... 27.
- Sosa..... 15.
- Agua..... 58.

8. Sulfato de estronciana.
- Acido sulfúrico..... 46.
- Estronciana..... 54.

9. Sulfato de cal.
- Acido sulfúrico..... 46.
- Cal..... 32.
- Agua..... 22.

10. Sulfato de amoníaco.
- Acido sulfúrico..... 42.
- Amoníaco..... 40.
- Agua..... 18.

Digitized by Google

11. Sulfato de magnesia.

Acido sulfúrico..... 33.
Magnesia..... 19.
Agua..... 48.

12. Sulfato amoníaco magnesiano.

Sulfato de magnesia. 68.
Sulfato de amoníaco. 32.

13. Sulfato de glucina.

Proporciones desconocidas.

14. Sulfato de alúmina.

Neutro..... { Acido sulfúrico..... 50.
Alúmina..... 50.

15. Sulfato ácido de alúmina y de potasa ó de amoníaco ; alumbre.

Sulfato de alúmina... 49.
Sulfato de potasa..... 7.
Agua..... 44.

16. Sulfato saturado de alúmina triple.

Proporciones no conocidas con exâctitud.

17. Sulfato de circona.

Proporciones desconocidas.

18. Sulfito de bárita.

Acido sulfurososo..... 39.
Bárita..... 59.
Agua..... 2.

19. Sulfito de cal.

Acido sulfuroso..... 48.
Cal..... 45.
Agua..... 5.

20. Sulfito de potasa

Proporciones aun desconocidas.

21. Sulfito de sosa.

Acido sulfuroso..... 31.
Sosa..... 18.
Agua..... 51.

22. Sulfito de estrontiana.

Proporciones aun desconocidas.

Digitized by Google

23. Sulfito de amoníaco.

Acido sulfuroso..... 60.
Amoníaco..... 29.
Agua..... 11.

24. Sulfito de magnesia.

Acido sulfuroso..... 39.
Magnesia..... 16.
Agua..... 45.

25. Sulfito amoníaco magnesiano.

Proporciones desconocidas.

26. Sulfito de glucina.

Proporciones desconocidas.

27. Sulfito de alúmina

Acido sulfuroso..... 32.
Alúmina..... 44.
Agua..... 24.

28. Sulfito de circona.

Proporciones desconocidas.

29. Nitrato de bárita.

Acido nítrico..... 38.
Bárita..... 50.
Agua..... 12.

30. Nitrato de potasa.

Acido nítrico..... 33. } Bergman.
Potasa..... 49. }
Agua..... 18. }

Acido nítrico..... 30. } Kirwan.
Potasa..... 63. }
Agua..... 7. }

31. Nitrato de sosa.

Acido nítrico..... 29.
Sosa..... 50.
Agua..... 21.

32. Nitrato de estronciana.

Acido nítrico..... 48,4.
Estronciana..... 47,6.
Agua..... 4.

Digitized by Google

33. Nitrato de cal.

Acido nítrico..... 43.
Cal..... 32.
Agua..... 25.

34. Nitrato de amoníaco.

Acido nítrico..... 46.
Amoníaco..... 40.
Agua..... 14.

35. Nitrato de magnesia.

Acido nítrico..... 43.
Magnesia..... 27.
Agua..... 30.

36. Nitrato amoníaco magnesiano.

Nitrato de amoníaco. 22.
Nitrato de magnesia. 78.

37. Nitrato de glucina.

Proporciones no determinadas.

38. Nitrato de alúmina.

Proporciones desconocidas.

39. Nitrato de circona.

Proporciones desconocidas.

40. Nítrito de bárita.

41. Nítrito de potasa.
42. Nítrito de sosa.
43. Nítrito de estronciana.
44. Nítrito de cal.
45. Nítrito de amoníaco.
46. Nítrito de magnesia.
47. Nítrito amoníaco magnesiano.
48. Nítrito de glucina.
49. Nítrito de alúmina.
50. Nítrito de circona.

Ningun nítrito ha sido exâminado hasta ahora con cuidado; ni ninguno ha sido conocido en la proporcion de sus principios.

51. Muriato de bárita.

Acido muriático..... 24.
Bárita..... 60.

Digitized by Google

Agua..... 16.

52 Muriato de potasa.

Acido muriático..... 30.
Potasa..... 62.
Agua..... 8.

53. Muriato de sosa.

Acido muriático..... 52. } Bergman.
Sosa..... 42. }
Agua..... 6. }

Acido muriático..... 33. } Kirwan.
Sosa..... 50. }
Agua..... 17. }

54. Muriato de estronciana.

Acido muriático.... 23,6.
Estronciana..... 36,4.
Agua..... 40.

55. Muriato de cal.

Acido muriático..... 31.
Cal..... 44.
Agua..... 25.

56. Muriato de amoníaco.

Acido muriático..... 52.
Amoníaco..... 40.
Agua..... 8.

57. Muriato de magnesia.

Acido muriático..... 34.
Magnesia..... 41.
Agua..... 25.

58. Muriato amoníaco magnesiano.

Muriato de amoníaco. 27.
Muriato de magnesia. 73.

59. Muriato de glucina.

Proporciones desconocidas.

60. Muriato de alúmina.

Proporciones desconocidas.

61 Muriato de circona.

Proporciones desconocidas.

Digitized by Google

62. Muriato de sílice.

Proporciones desconocidas.

63. Muriato sobreoxîgenado de bárita.

Proporciones desconocidas.

64. Muriato sobreoxîgenado de potasa.

Muriato de potasa..... 67.
Oxîgeno..... 33.

65. Muriato sobreoxîgenado de sosa.
66. Muriato sobreoxîgenado de estronciana.
67. Muriato sobreoxîgenado de cal.
68. Muriato sobreoxîgenado de magnesia.
69. Muriato sobreoxîgenado de glucina.
70. Muriato sobreoxîgenado de alúmina.
71. Muriato sobreoxîgenado de circona.

No habiéndose hasta ahora mas que casi sospechado de la exîstencia de todos los muriatos sobreoxîgenados, no se puede tener conocimiento de la proporcion de sus principios.

72. Fosfato de bárita.

Proporciones desconocidas.

73. Fosfato de estronciana.

Acido fosfórico... 41,24.
Estronciana..... 58,76.

74. Fosfato de cal.

Acido fosfórico..... 41.
Cal..... 59.

75. Fosfato ácido de cal.

Acido fosfórico..... 54.
Cal..... 46.

76. Fosfato de potasa.

Proporciones desconocidas.

77. Fosfato de sosa.

Proporciones desconocidas.

78. Fosfato de amoníaco.

Proporciones desconocidas.

79. Fosfato de sosa y de amoníaco.

Acido fosfórico..... 32.
Sosa..... 24.

Digitized by Google

Amoníaco..... 19.
Agua..... 25.

80. Fosfato de magnesia.

Proporciones desconocidas.

81. Fosfato amoníaco magnesiano.

Fosfato magnesiano.. 50.
Fosfato amoniacal.... 25.
Agua..... 25.

82. Fosfato de glucina.

Proporciones desconocidas.

83. Fosfato de alúmina.

Proporciones desconocidas.

84. Fosfato de circona.

Proporciones desconocidas.

85. Fosfato de sílice.

Proporciones desconocidas.

86. Fosfito de cal.

Acido fosforoso..... 34.
Cal..... 51.
Agua..... 15.

87. Fosfito de bárita.

Acido fosforoso.... 41,7.
Bárita..... 51,3.
Agua..... 7.

88. Fosfito de estronciana.

Proporciones desconocidas.

89. Fosfito de magnesia.

Acido fosforoso..... 44.
Magnesia..... 20.
Agua..... 36.

90. Fosfito de potasa.

Acido fosforoso.... 39,5.
Potasa..... 49,5.
Agua..... 11.

91. Fosfito de sosa.

Acido fosforoso.... 16,3.
Sosa..... 23,7.
Agua..... 60.

Digitized by Google

92. Fosfito de amoníaco.

Acido fosforoso..... 26.
Amoníaco..... 51.
Agua..... 23.

93. Fosfito amoníaco magnesiano.

Proporciones desconocidas.

94. Fosfito de glucina.

Proporciones desconocidas.

95. Fosfito de alúmina.

Proporciones desconocidas.

96. Fosfito de circona.

Proporciones desconocidas.

97. Fluato de cal.

Proporciones desconocidas.

98. Fluato de bárita.
99. Fluato de estronciana.
100. Fluato de magnesia.
101. Fluato de potasa.
102. Fluato de potasa siliceado.
103. Fluato de sosa.
104. Fluato de sosa siliceado.
105. Fluato de amoníaco.
106. Fluato amoníaco magnesiano.
107. Fluato amoníaco siliceado.
108. Fluato de glucina.
109. Fluato de alúmina.
110. Fluato de circona.
111. Fluato de sílice.

Ningun fluato es conocido hasta ahora en la proporcion de sus principios. Estas sales, poco exâminadas aun, requieren un trabajo seguido, para que podamos valuar sus componentes. Forman con los muriatos sobreoxîgenados las especies ménos bien analizadas hasta aquí.

112. Borato de cal.

Desconocido aun en sus proporciones.

113. Borato de bárita.

Desconocido como el anterior.

Digitized by Google

114. Borato de estronciana.

Proporciones desconocidas.

115. Doble borato de magnesia.

Proporciones desconocidas.

116. Borato magnesio calizo.

Acido borácico..... 66.
Magnesia..... 13,5. } Hay diez de pérdida.
Cal..... 10,5.

117. Borato de potasa.

Proporciones desconocidas.

118. Borato de sosa.

Acido borácico..... 70.
Sosa..... 20.
Agua..... 10.

119. Borato sobresaturado de sosa: bórrax.

Acido borácico..... 34.
Sosa..... 17.
Agua..... 47.

120. Borato de amoníaco.

Proporciones desconocidas.

121. Borato amoníaco magnesiano.

Proporciones desconocidas.

122. Borato de glucina.

Proporciones desconocidas.

123. Borato de alúmina.

Proporciones desconocidas.

124. Borato de circona.

Proporciones desconocidas.

125. Borato de sílice.

Proporciones desconocidas.

126. Carbonato de bárita.

A. Nativo... Acido carbónico..... 20.
Bárita..... 78. } Kirwan.
Sulfato de bárita..... 2.
Acido carbónico..... 22.
Bárita..... 90. } Fourcroy.

Digitized by Google

	Acido carbónico.....	22.	Pelletier.
	Bárita.....	62.	
	Agua.....	16	
B. Artificial.	Acido carbónico.....	7.	Kirwan.
	Bárita.....	65.	
	Agua.....	28.	

126. Carbonato de estronciana.

Acido carbónico.....	30.	
Estronciana.....	62.	
Agua.....	8.	

127. Carbonato de cal.

Acido carbónico.....	34.	
Cal.....	55.	
Agua.....	11.	

128. Carbonato de potasa.

	Acido carbónico.....	20.	Bergman.
	Potasa.....	48.	
	Agua.....	32.	
	Acido carbónico.....	49.	Pelletier. Hay un exceso de peso.
	Potasa.....	48.	
	Agua.....	17.	

129. Carbonato de sosa.

Acido carbónico.....	16.	
Sosa.....	20.	
Agua.....	64.	

130. Carbonato de magnesia.

A. Saturado de ácido.	Acido carbónico.....	30.	Bergman.
	Magnesia.....	45.	
	Agua.....	25.	
B. Magnesia pulverulenta de las tiendas.	Acido carbónico.....	36.	Butini.
	Magnesia.....	43.	
	Agua.....	21.	
La misma..	Acido.....	48.	Fourcroy.
	Magnesia.....	40.	
	Agua.....	12.	
C. Carbonato de magnesia en cristales regulares.	Acido carbónico.....	50	Fourcroy.
	Magnesia.....	25.	
	Agua.....	25.	

Digitized by Google

131. Carbonato de amoníaco.

Acido carbónico..... 45.
Amoníaco..... 43.
Agua..... 12.

132. Carbonato amoníaco magnesiano.

Proporciones desconocidas aun.

133. Carbonato de glucina.

Acido carbónico..... 64.
Glucina..... 25.
Agua..... 11.

134. Carbonato de alúmina.

Proporciones desconocidas.

135. Carbonato de circona.

Acido carbónico y agua. 44,5.
Circona..... 55,5.

136. Carbonato amoníaco circoniano.

Proporciones desconocidas.

137. Carbonato amoníaco gluciniano.

Proporciones desconocidas.

ARTICULO XVII.

Recapitulacion sobre las sales que se hallan fósiles, y sobre su clasificacion en los métodos ó sistemas mineralógicos.

1 Aunque he cuidado de advertir en la historia de cada especie de substancia salina si se la hallaba entre los fósiles, y de describir al mismo tiempo, las mas veces, las principales variedades, baxo las que cada una se presenta, no será inútil volver á tratar aquí sobre la exîstencia de estas materias en las diversas capas del globo, compararlas con las que aun no se han encontrado, y dar á conocer el método que los mineralogistas han seguido, tanto para distinguir, como para clasificar estas substancias.

2 Traeré tambien á la memoria que de las ciento treinta y cinco especies de sales, que he colocado y descrito en los artículos anteriores, hay á lo mas una octava parte,

Digitized by Google

que se han hallado en la tierra, formando parte de las capas que la componen: cierto es tambien que yo he supuesto que la naturaleza preparaba un número mucho mayor, y que si hasta ahora no se las habia encontrado, era porque no se las habia exâminado con bastante cuidado, y porque se habian mirado muy superficialmente muchas materias minerales, en las que se las hallará algun dia quando se haga un analísis mas exâcta, y nos llevará á adoptar esta idea el considerar el corto número de minerales que se han exâminado hasta ahora, y los escasos conocimientos exâctos que sobre la mayor parte hemos podido reunir.

3 Sin embargo, la mineralogía ha adelantado mucho en este género de algunos años á esta parte, y sobre todo despues que, no contentos los mineralogistas con los caractéres exteriores, ó con el exámen de las propiedades físicas de los fósiles, han comenzado á unir los experimentos químicos á sus observaciones, y á buscar la naturaleza íntima de estos cuerpos. Todo nos indica que los compuestos salinos, que el arte crea y multiplica cada dia, no son otra cosa que imitaciones de los que ha formado la naturaleza, y que conforme la ciencia de la analísis vaya haciendo progresos, se descubrirán nuevas especies de sales fósiles, análogas á las que hasta ahora solo se han fabricado en los laboratorios de Química.

4 Los químicos antiguos casi no conocian mas que la tercera parte de las sales, que actualmente conocemos. Los mineralogistas colocaban muchas de estas sales en la clase de las piedras en razon de su insipidez y de su indisolubilidad, ó de la gran cantidad de agua que necesitaban para disolverse. Por lo qual el sulfato, el carbonato y el fluato de cal, baxo los nombres de gipso, de espato calizo y de espato fluor, formaban parte de las materias petrosas, á causa de que no tenian sabor, ni eran disolubles. Como el método antiguo se fundaba exclusivamente en las propiedades sensibles de los fósiles, no podian colocarse estos cuerpos insípidos é indisolubles al lado del muriato, del carbonato, del borato de sosa, del nitrato de

Digitized by Google

potasa y del sulfato triple de alúmina, cuyo sabor salado, amargo, acre, alcalino y picante, y su gran solubilidad, venian á formar un contraste demasiado grande con los caractéres de los primeros. Así pues la clase de las sales era entónces muy limitada en comparacion de las otras clases de minerales, en tanto que solo las variedades muy numerosas del carbonato de cal formaban una clase entera en los fósiles petrosos.

5 Hállase aun este método en la tabla metódica de minerales del ciudadano Dauventon. Este naturalista coloca el espato fluor ó fluato de cal, el espato pesado ó sulfato de bárita, la bárita aereada ó el carbonato de bárita, el fosfato de cal y el apatito, que no es sino una variedad, entre las tierras y las piedras de la segunda clase, que no dan fuego con el eslabon, ni hacen efervescencia con los ácidos, porque en efecto las sales insolubles tienen estas propiedades. Forma su tercera clase toda entera del carbonato de cal en diversos estados de piedra caliza, de tierra caliza, de mármol, de espato calizo, de concreciones, que constituyen cinco géneros; porque todas estas variedades de la misma substancia, sin disolubilidad en el agua, tienen igualmente la propiedad uniforme de formar efervescencia con los ácidos. En fin no solo separa de estas materias salinas, que para él vienen á ser materias petrosas las sales propiamente tales, las sales fósiles, á las que da por carácter distintivo el ser solubles en el agua, sino que tambien forma un quarto órden separado y alejado de las materias calizas, que es la tercera clase de sus piedras, por medio de su quarta clase, que comprehende las tierras y piedras mezcladas, de las que son de las tres primeras clases.

6 Despues de esta division y colocacion de cinco especies de sales en dos clases diferentes de piedras, el ciudadano Dauventon, que no tiene por sales sino á las especies fósiles, que son solubles en el agua, las divide en tres géneros: el primero que tiene por base un álcali, el segundo una tierra y el tercero un metal. Este último pertenece enteramente en todos los métodos á la clase de los metales.

Digitized by Google

Los otros dos géneros presentan aquí un vacío que prueba que es imposible formar una buena clasificacion de estas sales, sin recurrir ántes á las propiedades químicas; pues la falta de caractéres genéricos no permite formar una verdadera distincion.

7. El primer género del ciudadano Dauventon comprehende cinco especies: á saber: 1ª el carbonato de sosa, baxo el nombre de *álcali mineral*, con las dos variedades de *natron* y de *aphronatron*, cuyo carácter es el hacer efervescencia con los ácidos, y el cristalizar en octaedro con triángulos escalenos: 2ª el muriato de sosa, llamado *sal comun*, que se divide en sal marina y en sal gema, y se distingue en su decrepitacion al fuego, en sus fragmentos cúbicos, y en que cristaliza en cubos y en forma de embudo: 3ª el bórrax, que tiene por variedades el atinkal ó el bórrax en bruto, y el bórrax purificado, y por caractéres específicos una transparencia gelatinosa, el hervir quando se le expone al fuego, la forma de prismas de seis caras con vértices de muchas caras: 4ª la sal amoníaco nativa ó facticia, que se volatiliza en humo baxo forma granugienta, ó cristalizada en plumas compuestas de prismas de quatro lados con pirámides de quatro caras: 5ª el nitro ó salitre, que detona sobre las ascuas, y se distingue en dos variedades de forma, la una en octaedro cuneiforme, y la otra en dos pirámides quadrangulares incipientes.

8 El segundo género del célebre naturalista frances comprehende, baxo el nombre de sales térreas, quatro especies, que son el nitro *calizo*, el *gipso*, la *sal de epsom* y el *alumbre*.

El nitrato de cal tiene por carácter su fuerte deliqüescencia. Nos da dos variedades de forma, una en prismas de seis lados terminados en pirámides de seis caras, y otra en agujas.

El sulfato de cal, que se conoce porque se calcina formando yeso, y es poco soluble en el agua, contiene nueve variedades: 1ª el basto opaco: 2ª el basto semitransparente: 3ª el fino opaco: 4ª el fino semitransparente, ó

Digitized by Google

alabastro *gipsoso*: 5ª el estriado opaco: 6ª el estriado semitransparente: 7ª el sulfato de cal de diez caras: 8ª el mismo de diez caras en cristales pegados: 9ª el sulfato de cal lenticular.

El sulfato de magnesia, fácil de distinguir por su sabor amargo, tiene dos variedades, una en prismas de quatro lados con vértices de dos caras, y la otra en prismas de quatro lados con vértices de quatro caras.

El sulfato triple de alúmina, ó el alumbre que el autor caracteriza por su perfecta transparencia y su fractura vítrea, le divide en cinco variedades, á saber: en octaedro regular, en octaedro incompleto, en sus bordes y sus ángulos sólidos, en segmento de octaedro, en roca informe, en pluma ó en filamentos.

Añadiendo las nueve variedades de los tres sulfatos metálicos, que el ciudadano Dauventon reune á las especies precedentes, forma este tres géneros, doce especies y treinta y siete variedades de substancias salinas, que admite en su método mineralógico, número mucho mas considerable del que habian reconocido los naturalistas que le precediéron.

9 En el método adoptado por la escuela de minas de Francia para clasificar los minerales, y ya publicado por el ciudadano Haüy, que es su autor, se distinguen de las piedras las materias salinas, formando una segunda clase que tiene por título *substancias acidíferas compuestas de un ácido unido á una tierra ó á un álcali*; pues el nombre de sal solo se ha usado como se hace y debe hacerse en un sistema químico. Esta disposicion hace ver desde luego que se han separado cuidadosamente las combinaciones salinas de los compuestos petrosos; que se ha evitado la confusion que hasta entónces habia reynado en los sistemas de mineralogía, y que se ha conocido la necesidad que habia de no incluir en lo sucesivo en una misma clase las substancias salinas ó acidíferas, y las substancias que no lo son: advierte el autor que el método adaptado á esta segunda clase sigue un órden regular, porque va subordinando á los resultados de la analísis. Y es confesar con razon que

Digitized by Google

no hay verdaderas distinciones entre los minerales sino es las que se fundan en la naturaleza de los fósiles. La ventaja que trae consigo este método es no solamente el ordenar y encadenar las ideas, sino tambien el dar nociones exâctas acerca de las substancias que queremos definir ó dar á conocer. Viéndose ademas que si esta parte de la mineralogía es exâcta, y se halla verdaderamente completa, depende de que tambien es exâcto y completo el analísis químico de las materias de que trata.

10 Las divisiones que abraza esta segunda clase de minerales presentan tres órdenes fundados sobre la naturaleza de las bases, y por ellas es por las que los mineralogistas franceses han establecido sus métodos, en lugar de fundar las distinciones sobre los ácidos; porque las ideas mineralógicas recaen mas particularmente sobre las tierras y los álcalis, que solo consideramos como acidíferos. Por lo qual las denominaciones de las especies comienzan por las de las bases, á las quales se añaden las de los ácidos, dándoles la terminacion adjetiva. Tres órdenes son los que hay en esta clase. El primero comprehende las substancias acidíferas *térreas:* el segundo las substancias acidíferas *alcalinas;* y el tercero las substancias acidíferas *alcalino-térreas.* Advertirémos que esta division se hace aquí muy irregular, pues en el tercer órden solo se halla sin género una especie, siendo así que en los dos primeros órdenes se multiplican mas ó ménos los géneros y las especies. La razon por qué en este nuevo método se han tomado las bases por títulos de las divisiones, consiste principalmente en que, como el mineralogista debe observar la naturaleza, conviene que su atencion se fixe mas particularmente en lo que afecta sus sentidos en la substancia mas fixa, y no en qualidades fugaces; y efectivamente las tierras y los álcalis estan en el primer caso, y los ácidos en el segundo. Ademas de que el mineralogista debe contentarse con aplicar los resultados de la analísis á la observacion del trabajo de la naturaleza, siendo así que el químico procura por el contrario referir el trabajo de la naturaleza á los resultados de la analísis.

Digitized by Google

11 El primer órden comprehende las substancias acidíferas *térreas*, y se divide en quatro géneros determinados por las quatro tierras que hasta aquí se han hallado saturadas de ácidos en la naturaleza, á saber: la cal, la bárita, la estronciana y la magnesia. Ya se conoce que aquí no se trata sino de las quatro tierras alcalinas, y con efecto todavía no se han hallado entre los fósiles sílice, alúmina, gluçina ó circona acidíferas. Sin embargo se pueden mirar, segun yo lo he hecho ver en otra parte, como sulfato de alúmina, ciertas arcillas, y como unas sales triples silicíferas algunas variedades del fluato de cal.

12 El primer género, ó la cal acidífera, presenta cinco especies, á saber: la *cal carbonateada*, la *cal fosfatecida*, la *cal fluateada*, la *cal borateada*, y la *cal sulfateada*.

En las variedades de la primera especie se describen cerca de quarenta formas determinables; pero como parece ser inmenso el número de estas variedades, el ciudadano Haüy ha dividido la especie en tres secciones de formas determinables, de formas imitativas y de formas indeterminables

La cal fosfateada presenta entre las formas determinables la *primitiva*, la *peridodecaedra*, la *anular*, la *emarginada* y la *acróstica*.

La cal fluateada nos da en variedades, en quanto las mismas formas, la *primitiva* ó la *octaedra*, la *cúbica*, la *dodecaedra*, la *cubooctaedra*, la *emarginada*, la *cubodecaedra*, la *bordeada*. Entre las formas indeterminables la *alabástrita* y la *informe*; en quanto á los colores la *roxa*, la *violada*, la *verde*, la *azul*, la *amarilla*, la *violada negruzca*; y en quanto á la transparencia, la *perfectamente transparente*, la *semitransparente* y la *opaca*.

La cal borateada contiene magnesia, como ya vimos en otra parte: la forma tiene dos variedades, la *frustránea* y la *sobreabundante*.

En la cal sulfateada sigue el ciudadano Haüy el mismo método que en la precedente para la distincion de las variedades.

Digitized by Google

13 El segundo género del primer órden, que lo llena la bárita acidífera, no da mas que dos especies, á saber: la *bárita sulfateada* y la *bárita carbonateada*. Ya dí á conocer en la historia de estas especies las principales variedades que presentan entre las que ha descrito el ciudadano Haüy, y no tengo nada que añadir aquí sino es la advertencia general de que se hallan estas dos especies entre todas las substancias acidíferas, que la naturaleza presenta á causa de su muy considerable pesadez, y la una de la otra en que la segunda produce con los ácidos una viva efervescencia que no produce la primera.

14 El tercer género del primer órden pertenece á la estronciana acidífera. Quando el ciudadano Haüy publicó la primera vez su mineralogía no conocia, ni habia anunciado mas que una sola especie de este género, que era la *estronciana carbonateada* ó el *carbonato de estronciana*, la qual teniendo una pesadez muy semejante á la de la bárita carbonateada, y con igual propiedad de hacer efervescencia con los ácidos, se distinguia particularmente en la luz purpurina que daba quando se la exponia al soplete. Pero despues han hallado los naturalistas un sulfato de estronciana, que se habia confundido con un sulfato de bárita, y que forma una segunda especie nativa de este género; por manera que la estronciana es exâctamente de la misma condicion que la bárita, respecto á los dos ácidos diferentes con quienes se la encuentra combinada entre los fósiles. El sulfato de estronciana se distingue del de bárita, á quien se asemeja en la forma y en la pesantez; porque, quando se le expone á un gran fuego, viene como á empaparse en una luz fosfórica de un roxo de púrpura; pero sin dar un fósforo quando se calcina con el carbon, como lo hace este último, el qual con esto forma el fósforo de Bolonia, del que ya he hablado en su historia particular.

15 El quarto género del mismo órden comprehende la magnesia acidífera. No se halla en él mas que una especie que el ciudadano Haüy da por única, y es la *magnesia sulfateada* ó el *sulfato de magnesia*. Ya dixe en el artículo del carbonato todo lo que se sabe sobre su exîstencia

Digitized by Google

fósil y sobre sus variedades minerales. A esta especie es menester añadir la de la magnesia unida al ácido borácico con la cal en sal triple, de la qual, á la verdad, ya se trató en el primer género. Y ademas nos es lícito sospechar, si bien ningun hecho positivo lo anuncia hasta ahora, que la magnesia exîste tambien combinada con el ácido carbónico en lo interior de la tierra, y que en este punto debe asemejarse á la cal, á la bárita y á la estronciana, que tambien se encuentran combinadas con el mismo ácido. Pero no nos bastan estas sospechas para que contemos á esta especie entre las producciones naturales, por mas verosímil que sea su exîstencia.

16 En el segundo órden de esta clase de minerales se distinguen tres géneros, la potasa, la sosa y el amoníaco acidíferos; y advertiré que no se pueden dar á cada uno de ellos caractéres genéricos, que no provengan de las propiedades químicas, y que puedan hacer conocer la diferencia por medio de propiedades físicas, sensibles ó exteriores; á lo ménos para lograr esto último, seria necesario acumular un número tan grande de propiedades, que se hallaria uno confuso é indeciso en la eleccion que se necesita hacer para distinguir cada género; lo qual prueba que el método solo se puede fundar en los conocimientos químicos, y que la mineralogía es verdaderamente una rama de esta ciencia, con la que se irá enlazando mas y mas, á medida que adelante en el arte de clasificar las producciones minerales.

17 El primer género del segundo órden, ó la potasa acidífera, no contiene mas que una especie, que es la *potasa nitrateada*, ó el nitrato de potasa bien fácil de conocer entre todas las especies de sales por su detonacion sobre las ascuas.

La *sosa* acidífera, ó el segundo género comprehende tres especies: 1.ª la sosa *muriateada*, ó el *muriato de sosa* caracterizado por su forma cúbica y su sabor salado, y la única de las sales alcalinas que se halla en masa ó en betas en la tierra: 2.ª la *sosa borateada* ó el *borato de sosa*: 3.ª la *sosa carbonateada* ó el *carbonato de sosa*. Parece

Digitized by Google

raro que no se halle en este género la *sosa sulfateada*, ó el *sulfato de sosa*, que aparece en eflorescencia sobre las paredes de los edificios antiguos y en los subterráneos; bien es verdad que esta sal no forma parte de los fósiles propiamente tales.

El tercero y último género de este órden, que es el amoníaco acidífero, se reduce á una sola especie, á saber: el *amoníaco muriateado* ó el *muriato de amoníaco*, que se extrae de las inmediaciones de los volcanes, ó que por lo comun se halla sublimado en sus cráteres. Quizá se debería añadir á esta especie la del amoníaco sulfateado ó el sulfato de amoníaco, que muchos naturalistas dicen que tambien se encuentra en los productos sublimados de los fuegos subterráneos.

18 En quanto al tercer órden de estos compuestos salinos nativos, le compone el ciudadano Haüy de las substancias acidíferas alcalino térreas; pero como no contiene mas que el alumbre baxo el nombre de *alúmina sulfateada alcalina*, parece que no es necesario hacer un órden entero para no incluir en él sino una única especie, ó que igualmente hubiera sido necesario crear un órden particular para el borato magnesio calizo, puesto que tambien este contiene dos bases unidas al mismo tiempo á la cal y á la magnesia.

19 Aunque estas diez y siete ó diez y ocho especies de compuestos salinos ó acidíferos no parecen ni tan numerosas, ni tan difíciles de caracterizar ni de reconocer, que exîjan explicaciones multiplicadas, el ciudadano Haüy debe añadir á su clasificacion general, que acabo de dar á conocer, como igualmente á la de la primera clase de las piedras, unas tablas que, presentando las propiedades comparadas de estos cuerpos, sirvan de complemento á su método; y ved aquí una tabla de la division y clasificacion sistemática de estas sales naturales.

Digitized by Google

SEGUNDA CLASE.

DE LOS MINERALES.

Substancias acidíferas.

ORDEN PRIMERO.

Substancias acidíferas térreas.

GENERO PRIMERO. CAL.

Especie 1.__Cal carbonateada.
Especie 2.__Cal fosfateada.
Especie 3.__Cal fluateada.
Especie 4.__Cal borateada.
Especie 5.__Cal sulfateada.

GENERO 2.º BARITA.

Especie 1.__Bárita sulfateada.
Especie 2.__Bárita carbonateada.

GENERO 3.º ESTRONCIANA.

Especie 1.__Estronciana sulfateada.
Especie 2.__Estronciana carbonateada.

GENERO 4.º MAGNESIA.

Especie 1.__Magnesia sulfateada.

ORDEN II.

Substancias acidíferas alcalinas.

GENERO 1.º POTASA.

Especie 1.__Potasa nitrateada.

GENERO 2.º SOSA.

Especie 1.__Sosa muriateada.
Especie 2.__Sosa borateada.
Especie 3.__Sosa carbonateada.

Digitized by Google

GENERO 3.º AMONIACO.

Especie 1.ª—Amoníaco muriateado.

ORDEN III.

Substancias acidíferas alcalino térreas.

Especie única.—Alúmina sulfateada alcalina, ó alumbre.

20 Considerando por un lado el corto número de substancias clasificadas en esta tabla, y por otro el aparato metódico y la division en órdenes, géneros y especies, es difícil no conocer que bien se hubiera podido excusar un aparato tan complicado, pues que el corto número de objetos que incluye, y los medios fáciles que hay para distinguirlos unos de otros, no parece necesitaban de tan grande complicacion; y quizas es aún mas difícil el imaginar el motivo por qué se ha creido se debia mudar la nomenclatura química de las sales, y arriesgarse en algun modo á comprometer en ello los usos de las lenguas extrangeras, quando advirtiendo la poca necesidad que habia de crear un sistema de clasificacion para un número tan corto de producciones naturales, se puede pensar que hubiera sido suficiente valerse del órden, que los químicos metodistas tenian ya establecido para las sales; y que en este supuesto no era menester seguir la serie de sus bases para haber de clasificarlas.

Bien se hubiera podido recurrir á esta disposicion mineralógica particular, si ella hubiese sido capaz de presentarnos caractéres exteriores bien manifiestos, constantes, claros, y que fuesen bastantes en número para distinguirlas bien; pero como no puede lograrse esto, parece que por lo mismo no se debia buscar un método diferente del de los químicos, ni modificar sin grande utilidad los nombres dados á estos compuestos salinos.

21 Y en efecto, sacando de entre la numerosa familia de sales, que hemos dado á conocer, las especies que forman parte de los fósiles, ó que se hallan entre las producciones minerales, era muy sencilla cosa el asignarles ca-

Digitized by Google

ractéres fáciles de conocer, y que no necesiten de mas operaciones é instrumentos químicos que los que tiene á mano el mineralogista y el viagero; y así verémos en la muestra, que en seguida pongo, que parece no habia necesidad de trastornar para esto el método y nomenclatura de los químicos. Hay siete géneros de sales, que comprehenden un número mayor ó menor de especies, que freqüentemente se encuentran en la tierra: facilmente se puede distinguir cada uno de estos géneros, y las especies que de ellos dependen por algunas propiedades bien manifiestas del modo siguiente.

22. GENERO I. SULFATOS.

Caractéres genéricos. Despiden un olor fétido de azufre y de gas hidrógeno sulfurado quando se les calienta con carbon al soplete.

Especie 1. Sulfato de bárita.

Caractéres específicos. Indisoluble, cristalizado, insípido; da el fósforo de Bolonia quando se le calcina con el carbon.

Especie 2. Sulfato de estronciana.

Caractéres específicos. Diferente del anterior en el resplandor fosfórico, purpúrico, que da quando se le expone al soplete.

Especie 3. Sulfato de cal.

Caractéres específicos. Insípido, calcinable en yeso, disoluble en quinientas partes de agua.

Especie 4. Sulfato de sosa.

Caractéres específicos. Amargo y fresco; expuesto al soplete comienza por derretirse; es muy disoluble; cristalizable por el resfriamiento, y se esflorece al ayre.

Especie 5. Sulfato de magnesia.

Caractéres específicos. Muy amargo, muy disoluble; cristalizable en prismas quadrados; la sosa le descompone y precipita.

Especie 6. Sulfato de alúmina y de potasa; alumbre.

Caractéres específicos. Se cristaliza en octaedros; sabor estíptico.

Digitized by Google

GENERO II. NITRITOS.

Caractéres genéricos. Detonan sobre las ascuas; dan gas oxígeno por la accion del fuego, y despues de calientes despiden un vapor roxo por medio del ácido sulfúrico concentrado.

Especie 1. Nitrato de potasa; nitro.

Caractéres específicos. Sabor fresco; fácilmente se cristaliza en agujas; se funde sin desecarse, y es inalterable al ayre.

Especie 2. Nitrato de cal.

Caractéres específicos. Deliqüescente, acre; siempre húmedo ó disuelto; precipitado por la potasa y los sulfatos alcalinos.

GENERO III. MURIATOS.

Caractéres genéricos. El ácido sulfúrico concentrado desprende de ellos el ácido en un vapor blanco y con el olor que le distingue.

Especie 1. Muriato de sosa.

Caractéres específicos. Sabor salado; cristalizacion en cubos; decrepitacion sobre las ascuas.

Especie 2. Muriato de cal.

Caractéres específicos. Poco cristalizable, muy deliqüescente, muy amargo y muy acre.

Especie 3. Muriato de magnesia.

Caractéres específicos. No cristalizable, deliqüescente, precipitable por el agua de cal.

GENERO IV. FOSFATOS.

Caractéres genéricos. Fusible en esmalte ó en vidrio á un gran fuego; descomponible por los ácidos, quienes separan de él el ácido fosfórico.

Especie 1. Fosfato de cal.

Caractéres específicos. Insípido, indisoluble, da una hermosa llama de un verde amarillento quando se le echa en polvos sobre las ascuas.

GENERO V. FLUATOS.

Caractéres genéricos. Fusible en vidrio: dan con el áci-

Digitized by Google

do sulfúrico concentrado un vapor blanco, que despule y roe el vidrio y el quarzo.

Especie 1. Fluato de cal.

Caractéres específicos. Cristalizable en cubos; tienen un octaedro por forma primitiva; dan sobre las ascuas un resplandor azulado ó verdoso.

GENERO VI. BORATOS.

Carácter genérico. Se extrae de ellos el ácido borácico en lentejuelas, brillantes por medio de los ácidos sulfúrico, nítrico, muriático y fosfórico.

Especie 1. Borato de cal y de magnesia.

Caractéres específicos. Forma cúbica, y en lugar de sus ángulos y bordes, facetas; electricidad inversa en dos ángulos opuestos; dureza excesiva, insipidez, indisolubilidad.

Especie 2. Borato de sosa; bórrax.

Caractéres específicos. Sabroso y alcalino, disoluble, cristalizable en prismas *tetraedros* ó *exaedros.*

GENERO VII. CARBONATOS.

Carácter genérico. Con todos los ácidos debilitados y disueltos en agua forma una efervescencia viva y continuada, que proviene del desprendimiento del ácido carbónico.

Especie 1. Carbonato de bárita.

Carácter específico. Expuesto al fuego no pierde su ácido sino por medio del carbon, con quien se le calcina.

Especie 2. Carbonato de estronciana.

Carácter específico. Se diferencia del anterior en la luz purpurina que da al soplete.

Especie 3. Carbonato de cal.

Carácter específico por medio de la accion del fuego da cal pura y viva.

Especie 4. Carbonato de sosa.

Caractéres específicos. Sabor acre; se esflorece pronta y completamente al ayre.

Especie 5. Carbonato de alúmina.

Carácter específico. Arcilla insípida, se disuelve poco á poco, y con efervescencia en los ácidos calientes.

Digitized by Google

ARTICULO XVIII.

De las sales que se encuentran disueltas en las aguas naturales, y de la analísis de las aguas minerales.

1 No solamente se encuentran, baxo la forma seca, sólida ó cristalina de fósiles, las sales que la naturaleza nos presenta, y que se hallan entre sus producciones, sino que el mayor número de ellas se halla tambien disuelto en las aguas, y muchas veces estas contienen algunas sales que no se hallan en estado sólido. Para conocerlas pues completamente, es preciso tratar de la naturaleza de las aguas, de los principios salinos y extraños que pueden contener, y que las mineralizan, de su clasificacion fundada en estos principios, del arte de conocerlas ó de analizarlas, y tambien del de imitarlas.

2 Es fácil de entender que el agua que se derrama de los montes, que se precipita con velocidad formando arroyos, la que en grande cantidad forma los rios, y principalmente la que poco á poco se va filtrando en las cavernas subterráneas, escurriéndose lentamente por las capas de tierra, y la qual á veces encuentra con lechos de arcilla, que no puede penetrar, por lo qual vuelve á salir á la superficie de la tierra, formando manantiales, arroyos y rios; todas estas aguas, digo, deben disolver al paso las diversas materias salinas por donde atraviesan, ó con las que se encuentran, segun que sean diversos los grados de disolubilidad de estas; que deben tomar tanta mayor cantidad, y tanto mayor número de especies, quanto mas terreno recorran, y quanto mas tiempo se detengan en él; y últimamente que, segun la diversidad de las capas salinas por las que penetran, y de las sales que á su paso encuentran, deben producir entre sí diversas reacciones y descomposiciones.

3 El arte de reconocer estas diferentes sales disueltas por las aguas, y de valuar su proporcion, es uno de los trabajos mas difíciles, que se puede proponer un quí-

Digitized by Google

mico; pues necesita conocer perfectamente las propiedades características de todas las substancias salinas, y poseer bien las nociones exâctas de su accion recíproca, para no admitir simultáneamente, como tan á menudo se ha hecho, sales que se destruyen unas á otras, y que no pueden subsistir juntas en una misma disolucion. Igualmente necesita el químico tener mucha inteligencia y delicadeza, porque son muchos los principios que se hallan en estos líquidos, y porque suele ser muy corta la cantidad de cada uno de los que allí estan disueltos, pues, segun advierte Bergman, la suma de los cuerpos salinos, disueltos en el agua, suele no pasar de $\frac{1}{6000}$ de su peso, y sin embargo consta de seis ú ocho substancias diferentes, de modo que algunas de ellas pueden muy bien no pasar de $\frac{1}{100000}$.

4 Aunque las materias salinas constituyen los mas freqüentes, mas abundantes y mas activos principios mineralizadores de las aguas, sin embargo suelen ir acompañadas de otros cuerpos, que al mismo tiempo debemos exâminar, y los quales complican en mucho su naturaleza y su analísis. Con razon pues tenemos á esta parte de la química por una de las mas difíciles, y que exîge, por decirlo así, en los que á ella se dedican, grande ingenio y conocimientos muy extendidos. Aunque no me debo proponer aquí el tratar de las aguas minerales tan detenidamente qual la materia exîge, si se la quiere profundizar, y conocer en toda su extension; sin embargo es de tal importancia, y nos presenta un sumario tan útil en las propiedades de las materias salinas, que me ha parecido necesario el exponerlas con alguna detencion y método. Así pues trataré en seis párrafos sucesivos: 1.° de la historia de los principales descubrimientos que pertenecen á las aguas minerales: 2.° de las materias salinas que en ellas se encuentran, añadiendo tambien una muy breve noticia de los cuerpos no salinos, que al mismo tiempo se hallan en ellas: 3.° de la clasificacion de las aguas minerales segun estos mismos materiales: 4.° de los reactivos que los puede des-

Digitized by Google

cubrir, y de los medios de usar útilmente estos reactivos: 5.° de la analísis por medio de la evaporacion: 6.° en fin de su sintésis ó de la fabricacion artificial de las aguas minerales.

§. I.

Epocas de los principales descubrimientos pertenecientes á las aguas minerales.

5 La primera distincion que los hombres hiciéron de las aguas, se fundó en su sabor; pero bien pronto sus diversos efectos en las artes, y las necesidades de la vida, diéron á conocer sus qualidades principales, sin embargo de que por mucho tiempo se ignoró de qué substancias dimanaban estas diferencias. Hipócrates alaba las aguas cristalinas ligeras, y que no tienen olor ni sabor, y da por malas las crudas, las saladas, las aluminosas, las de los lagos y demas que estan estancadas. Plinio distinguió las aguas nitrosas, las acídulas, las saladas, las aluminosas, las que estan cargadas de azufre, de hierro ó de betun; y aun tambien las dividió en salutíferas, medicinales y venenosas, en frias, tibias y calientes; igualmente tuvo por malas las que no podian cocer las legumbres, las que dexaban una costra en las vasijas en que se cocian, y las que emborrachaban. Y para destruir las malas qualidades de las aguas aconseja que se las reduzca á la mitad de su volúmen cociéndolas; pero aunque estas nociones eran bastante exâctas, solo se fundaban en los efectos observados, y no en el conocimiento de los principios de las aguas; pues es digno de observarse, como cosa particular en la historia del entendimiento humano, el que la antigüedad ignorase enteramente el arte de descomponer los cuerpos, y el que la faltasen de un todo los conocimientos é instrumentos químicos.

6 Nada hallamos ántes del siglo XVII en la historia de la Química, que tenga relacion con el arte de analizar las aguas. Andres Baccio, que fué el primero que en 1596 trató de intento de las aguas, nada nos dice de los experimentos sobre la descomposicion.

Digitized by Google

Casi por el mismo tiempo Taberne Montano, ó Juan Teodosio, escribió su enumeracion de las aguas de Alemania, sin decirnos tampoco nada sobre este punto. Boyle en 1663 habló de algunos reactivos y de sus efectos sobre las aguas, especialmente en quanto á la accion de los ácidos y de los álcalis sobre los colores azules vegetales. Conoció la precipitacion, ó las disoluciones de plata y de mercurio, por medio del álcali y del ácido muriato, y la coloracion dorada de la plata por medio de las aguas sulfurosas.

Duclos comenzó, desde 1665, en la Academia de las ciencias el analísis de las aguas minerales de Francia, y usó como reactivos la agalla, el sulfato de hierro y el tornasol. Igualmente comenzó á exâminar los residuos de las aguas evaporadas.

Urbano Hierne publicó en 1680 sus ensayos sobre las aguas de Suecia, los quales tienen algun mérito: distinguió principalmente las aguas acídulas de Medvi, é introduxo su uso: tambien hizo algunas observaciones críticas y útiles sobre los reactivos que comenzaban á usarse.

En 1685 dió Boyle nuevas reglas para reconocer los principios de las aguas: propuso el sulfureto amoniacal ó su licor fumante, las disoluciones del nitro, de sal marina, de muriato de amoníaco, de acetito de plomo, el ácido nítrico, el ácido muriático y el amoníaco.

7 En los primeros años del siglo XVIII hizo nuevos progresos la analísis de las aguas. Regis y Didies usáron las flores de malva para reconocer los ácidos y los álcalis: Bulduc el agua de cal: Burlet el alumbre y el papel teñido con el tornasol. Hiciéronse grandes mejoras en los métodos analíticos. Geofroy en 1707 substituyó á la destilacion la evaporacion de las aguas en cápsulas de vidrio de boca muy ancha. Bulduc en 1726 y 1727 aconsejó separar las materias aposadas ó cristalizadas en las diversas épocas de la evaporacion, y el precipitar las aguas por medio del alcohol, para conocer su naturaleza ántes de hacerlas evaporar. Desde esta época hasta la mitad del siglo XVIII se fuéron multiplicando los reactivos; pero por

Digitized by Google

mucho tiempo han sido inciertas y erróneas las conseqüencias que se han deducido de sus efectos.

8 Las opiniones sobre los principios de las aguas fuéron muy inexâctas durante toda la época citada. Paracelso admitió en ellas una tierra particular, y las sales y los metales en general. En 1699 Legibre atribuyó su qualidad acídula al alumbre, lo que Duclos negó, pareciéndole que provenia del sulfato de cal, cuya exîstencia demostró primeramente Alen en 1711, baxo el nombre de selenita. Hierne descubrió la sosa, que se llamaba *nitro*, en 1682; Hoffman y Bulduc comprobáron este descubrimiento. En el mismo año de 1682 Lister halló la cal en las aguas; Leroy en 1754 el muriato de cal; Home en 1756 el nitrato calizo; Margraff en 1759 el muriato de magnesia; y Black dió á conocer la verdadera naturaleza del sulfato de magnesia, sobre el qual habia escrito Grew una obrita en 1696, y el qual ya estaba conocido, baxo el nombre de sal *catártica amarga*, en las aguas de Epsom, de Egra, de Sedlizi y de Seidschutz. Se disputó largamente sobre la presencia del sulfato de hierro, que decian unos se hallaba en casi todas las aguas, y al qual otros substituian una supuesta minera de hierro sutil, alma de este metal, vitriolo volátil &c.

9 Ni fué menor la disputa que moviéron los químicos á principios del siglo XVII acerca de las aguas espirituosas. Hoffman admitió en ellas un ácido volátil, fácil de disiparse, y al mismo tiempo un álcali que otros negáron, porque le tenian como un producto necesario del fuego. Henckel creia que este álcali provenia de la sal marina, sin poder explicar el como perdia su ácido. El Doctor Seip, atribuyendo esta acidez de las aguas á un espíritu sulfuroso, que se podia obtener por medio de la destilacion, explicaba su alteracion al ayre por su union con el álcali, que no podia verificarse sino con su contacto, y no en los conductos subterráneos. En 1748 el Doctor Springsfeld tuvo al ayre por la causa de la disolucion de los principios salinos y térreos en el agua; principios que se aposaban á medida que el ayre se evaporaba. Sostuvo Venel en 1755 esta opinion con bastante firmeza, y halló ademas el me-

Digitized by Google

dio de imitar bastante bien las aguas acídulas, disolviendo, con el auxîlio de un ácido, el carbonato alcalino en vasijas cerradas.

Terminâronse las disputas sobre estas aguas acídulas, y llegó á conocerse exâctamente su naturaleza con el descubrimiento de Black sobre el ayre fixo ó ácido carbónico, y con las sucesivas investigaciones de Bergman, Priestley, Rouelle, Chaulne, Gioaneti, y el ciudadano Guyton &c. los quales han enseñado á disolver artificialmente en el agua este ácido gasoso, á sacarle de ella por medio de diferentes operaciones, á determinar exâctamente su proporcion, á tenerle por el disolvente de la creta ó carbonato de cal, del carbonato de magnesia y del carbonato de hierro. Este descubrimiento tan principal en la Química ha explicado el por qué las aguas acídulas se enturbian quando se las expone al ayre; y quando se las hace hervir, el por qué dexan orin de hierro en su superficie y en las canales por donde pasa, y el por qué forman incrustaciones calizas sobre los cuerpos que en ellas se meten.

11 Las aguas sulfurosas, en las quales muchísimos hechos nos prueban se halla azufre, sin que los químicos pudiesen por mucho tiempo descubrir la causa de su disolubilidad, han llegado á ser conocidas con los experimentos de Bayen, que en 1770 nos dió los medios de separarle; de Monet, que en 1768 sospechó se hallaba allí el vapor del hígado de azufre; de Bergman, quien descubrió allí el gas de este compuesto, llamándole en 1774 *gas hepático*, y de Rouelle, quien no tardó en comprobar el descubrimiento del célebre químico de Upsal. Y yo tambien he dado explicaciones muy extendidas acerca de las aguas sulfurosas en mi analísis del agua de Enghien, publicado en 1787, é hice ver que la union del azufre y del hidrógeno era el verdadero mineralizador de esta agua; cuya asercion confirmó y extendió despues Mr. Giobert en su excelente tratado del agua de Vaudier, que publicó en 1793. Así pues nada nos queda actualmente que desear sobre las aguas sulfurosas, las quales conocemos tambien como las acídulas.

12 Aunque es cierto que solo hasta estos últimos tiem-

Digitized by Google

pos se ha llegado á adquirir el conocimiento y el analísis exâcto de las aguas minerales, lo es tambien el que muchos químicos emprendiéron en diferentes épocas el formar tratados generales, ya mas, ya ménos completos de estas disoluciones salinas naturales. Wallerio en 1748, Carteuser en 1758, Monet en 1772, y Bergman en 1778 publicáron hidrológias y métodos para analizar las aguas. Hay ademas un gran número de obras monográficas sobre algunas aguas en particular, las que por su mérito, por los muchos por menores interesantes que contienen, y por los conocimientos nuevos que presentan, deben ser tenidas como unas guias seguras en el difícil arte de hacer el exámen químico de estos líquidos. Y á esta clase pertenecen especialmente las obras de Bergman sobre las fuentes de Upsal y las aguas de Dinamarca, de Black sobre muchas aguas de Islanda, las de Gioaneti sobre las de Courmayeur, las de Giobert sobre el agua de Vaudies, y si me es lícito citarme á mí mismo la que he escrito sobre el agua de Enghien. De veinte y cinco años á esta parte se ha adelantado tambien mucho el arte de imitar las aguas minerales, por medio de las disoluciones artificiales de diversas materias salinas en el agua pura, y entre las obras que de esto tratan, se deben incluir las disertaciones de Bergman sobre la recomposicion de las aguas de Seisdchutz, de Seltz, de Spá y de Pyrmont, y el arte de imitar las aguas minerales, escrito por el ciudadano Duchanoy, médico de Paris; obras que son como el complemento de la analísis de las aguas, y que nos prueban sus progresos.

§. II.

De las materias salinas y demas principios que mineralizan las aguas.

13 Las muchas analísis de las aguas minerales, que, principalmente de quarenta años á esta parte, se han hecho con bastante exâctitud para determinar sus principios, nos han hecho ver que los mas comunes y los mas abundantes mineralizadores de estas aguas se hallan en la clase de los cuerpos salinos; y por lo mismo es mas natu-

Digitized by Google

ral el tratar de estos líquidos á continuacion de la historia de las sales, que en qualquiera otra parte de un sistema metódico de Química. Podemos decir, generalmente hablando, que quanto se ha descubierto acerca de estos principios salinos, mineralizadores de las aguas, nos muestra que las sales, que tienen en disolucion, se encuentran principalmente en la clase de las llamadas fósiles. Sin embargo conviene hacer en quanto á esto dos reflexîones importantes: la 1.ª es que las sales fósiles, poco ó nada disolubles, no se hallan en las aguas minerales; y la 2.ª que por el contrario las mas disolubles, y especialmente las que estan en la clase de las deliqüescentes, solo se encuentran disueltas, y nunca baxo la forma seca. Basta enunciar estas verdades para que se vea que absolutamente dependen de la naturaleza de las cosas.

14 En quanto á los sulfatos se hallan en las aguas: 1.° el sulfato de sosa, que se halla principalmente en las aguas del mar, y en los manantiales y fuentes saladas: 2.° el sulfato de cal que se encuentra, especialmente en las de los pozos, formando las que llamamos *aguas crudas ó duras*: 3.° el sulfato de magnesia, que al principio se extraxo de algunas aguas minerales, por lo que se llamaba sal de Epsom, sal de Sedlitz &c. Esta sal forma en particular aguas purgantes: 4.° el sulfito ácido de alúmina y de potasa: este es el mas raro de todos, aunque ántes se le creia el mas comun: 5.° no hemos hallado en las aguas los sulfatos de bárita y de estronciana, los quales se aposan no obstante en cristales de sus disoluciones naturales; ni tampoco hemos hallado los sulfatos de potasa, de amoníaco &c.

15 Ningun químico ha hallado hasta ahora los sulfitos en las aguas minerales; pero sin embargo no es imposible que algunas de estas sales, y principalmente los sulfitos de potasa, de sosa y de amoníaco, lleguen á encontrarse algun dia en las aguas inmediatas á los volcanes; pues que es comun el que estas sales se formen con materiales que allí se hallan; pero aun en el caso de que estuviesen disueltos en ellas, pasarian prontamente al estado de sulfa-

Digitized by Google

tos por el contacto del ayre y la absorcion del oxîgeno.

16 Aunque muchas especies de nitratos son muy comune; en la superficie del globo, es raro encontrarlos en las aguas minerales; sin embargo, á veces se separa de ellas nitro ó nitrato de potasa, nitrato de cal ó nitrato de magnesia. Estas sales se hallan particularmente en las aguas de los pantanos, estanques y lagos, donde se descomponen materias vegetales ó animales, y tambien en las de algunos pozos ó cisternas, que han pasado ya por terrenos impregnados de estas materias. Principalmente se las extrae de las lexías de los yesones y escombros trabajados ya por los salitreros; y por lo comun dos ó tres de estas sales vienen á constituir la mayor parte de los principios de estas lexías.

17 Los muriatos son las sales que mas comun y abundantemente se hallan en las aguas minerales; principalmente se encuentran en ellas el muriato de sosa, los de cal y de magnesia, que acostumbran acompañar al primero. Y raras veces el muriato de bárita, que Bergman ha indicado hallarse en algunas aguas. No se ha descubierto en ellas ni el muriato de potasa, ni el de amoníaco, ni los de estronciana, de alúmina &c.

Hay muchísimas aguas en las quales la presencia y la considerable cantidad del muriato de sosa determinan su naturaleza, y constituyen su principal carácter.

18 Todavía no se han hallado fosfatos ni fluatos disueltos en las aguas minerales; pues es cierto que son indisolubles los fosfatos térreos, y principalmente el fosfato de cal, el único que se ha hallado entre los fósiles; ademas de que abundan poco en la naturaleza. Sin embargo no se puede dudar que estas sales aposadas en laminillas espáticas, ó en cristales regulares y transparentes, que constituyen el apatito y la crisólita, han estado disueltas en el agua, y luego se han separado lentamente de la disolucion. En quanto á los fosfatos alcalinos disolubles, como nunca se hallan en las capas de los minerales, tampoco los debemos encontrar en las aguas. En quanto á los fluatos el de cal el único que entre los fósiles se conoce, aunque es cierto que

Digitized by Google

es un sedimento de las aguas, no se le ha hallado aun disuelto en las minerales.

19 Lo mismo debemos decir de los boratos. El bórrax ó borato sobresaturado de sosa, que es el que parece se halla en algunas aguas naturales de la Persia, de la India, de la China y del Japon, no ha sido descubierto aun entre los principios mineralizadores de las aguas: el borato magnesio calizo nos demuestra tanto por el parage en que se le halla, quanto por su cristalizacion, su semitransparencia ó transparencia perfecta, que su formacion se debe al agua; sin embargo, todavía no se ha hallado en las aguas de las cercanías de Luneburgo, único parage en que se encuentra el borato llamado *quarzo cúbico*, nada que nos indique su exîstencia, y que nos ilustre sobre su cristalizacion y su sedimento.

20 Al contrario, los carbonatos son las sales que mas comunmente, y con mas abundancia, mineralizan las aguas, así como son los que con mas abundancia y freqüencia se hallan baxo forma sólida entre las capas de los fósiles. De modo que diriamos que estos compuestos son los que ménos cuestan á la naturaleza, y los que con mas profusion forma: aunque son casi indisolubles los carbonatos de cal y de magnesia, es muy comun el hallar estas dos sales entre los principios mineralizadores de las aguas, aunque á la verdad disueltos por medio del ácido carbónico, el que se desprende por el fuego y por el contacto del ayre, dexando precipitar las dos sales á medida que se volatiliza: el carbonato de sosa se encuentra en muchas aguas, que por esta razon se llaman tambien aguas alcalinas, y es muy comun el que semejantes aguas sean al mismo tiempo acídulas, y esten cargadas de ácido carbónico. Mas raro es hallar una corta cantidad de carbonato de amoníaco en ciertas aguas como las de los pantanos y lagunas, en que se detienen y pudren las materias organizadas.

21 Ya indiqué las principales especies de materias salinas, que se han hallado en las aguas minerales, y seria casi superfluo el decir que es raro hallar una agua que solo contenga una sola especie de sal; que nunca es grande el

Digitized by Google

número de las que se hallan juntas á un mismo tiempo, pues raras veces pasa de quatro ó cinco; y que las hay que se excluyen mutuamente, como el sulfato de sosa y de magnesia al nitrato y al muriato de cal, y las sales calizas al carbonato de sosa.

22 A las diversas materias salinas, cuya enumeracion acabo de hacer, añade muchas veces la naturaleza otros materiales, que ya pertenecen á la clase de cuerpos comburentes ó combustibles simples, ya á la de ácidos, ya á los metales, ó ya á las materias vegetales. El calórico, el gas oxîgeno, ó el ayre atmosférico, el gas hidrógeno sulfurado y aun un sulfureto térreo ó alcalino forman los primeros. No se pueden hallar en ellas el gas oxîgeno ó el ayre junto con el hidrógeno sulfurado. No es cierto, como se creyó en algun tiempo, que los metales puedan hallarse en las aguas en un estado de pureza. El ayre hace á las aguas ligeras, y las da una cierta viveza, ó picante en su sabor y en las propiedades económicas. El gas hidrógeno sulfurado constituye el mayor número de las aguas sulfurosas.

23 En quanto á los ácidos solo se ha hallado hasta ahora el carbónico y el borácico puro, disueltos en las aguas naturales; pero el primero con mas freqüencia y mas abundancia que el segundo: hállasele reunido con muchas sales diferentes y variadas, y es quien hace muy disolubles á muchas de ellas. El ácido borácico, que todavía no se le ha encontrado sino en algunas aguas de los lagos de Toscana, no está unido á ellas sino con muy pocas materias salinas diferentes, y nunca constituye aguas minerales propiamente tales. Ningun otro ácido se ha presentado jamas al descubierto en las aguas.

24 En quanto á las bases térreas solo se ha sacado de las aguas la sílice y la alúmina, y principalmente la primera parece, segun los experimentos de Bergman y de Black, que se halla en una proporcion mucho mayor de lo que se hubiera creido, y puede indicarnos el arte de las disoluciones químicas por solo el medio del agua. Por esta razon vemos que algunas aguas dexan sedimentos de sílice con el contacto del ayre y la evaporacion espontánea, como sucede con la fuente de Geiser en Islanda, ni tam-

Digitized by Google

poco debemos admirarnos de que la sílice pase á los vegetales y á los animales, formando en ellos algunas concreciones. La alúmina, á la que se tiene por la causa de la propiedad xabonosa de algunas aguas, casi nunca está en ellas sino suspendida, y las hace turbias y de un color de leche, con lo que fácilmente se las conoce.

Tambien se ha dicho que la cal se hallaba en algunas aguas inmediatas á los volcanes; pero ningun experimento exâcto lo ha confirmado, ni puede decirse de las aguas minerales propiamente tales, pues no se ha hallado la cal en ninguna de las que en esta clase comprehendemos.

Nunca se ha encontrado en las aguas ningun álcali, potasa ó sosa, bárita ó estronciana puras y aisladas, y fácilmente se entiende que no se les puede hallar á causa de la fuerte atraccion que estas bases exercen sobre muchísimos cuerpos.

25 Ni es solo entre las materias tratadas en las tres clases de cuerpos que preceden á las substancias salinas, en las que se hallan los principios mineralizadores de las aguas diferentes de estas últimas; pues tambien se hallan muchas sales metálicas, es decir, combinaciones de óxîdos de metales con los ácidos y algunos materiales, que han pertenecido á compuestos vegetales. Principalmente el hierro da orígen á los primeros de estos materiales mineralizadores de las aguas. Se le encuentra por lo comun unido en ellas con el ácido carbónico, y raras veces con el sulfúrico y con el muriático. Aun es mas raro el hallar el cobre en estado de sulfato, y entónces forma aguas venenosas, que solo se encuentran en las mineras de este metal. Y aun tambien se ha dicho que se hallaba el óxîdo del arsénico en algunas aguas subterráneas, que corren por las capas de mineras cargadas de este peligroso metal.

26 Ultimamente se incluyen entre los materiales de las aguas substancias colorantes vegetales ó extractos de plantas y de betunes. Los extractos solo se hallan en las aguas en que se detienen, y se corrompen hojas, tallos, cortezas, y aun plantas aquáticas enteras; pero á estas no se las llama con propiedad aguas minerales. Tampoco es

Digitized by Google

raro, como en adelante verémos, el que pasen al traves de las aguas subterráneas algunos betunes líquidos, los quales sobrenadan en ellas, y de donde se les puede recoger, ni tampoco lo es que algunas aguas subterráneas atraviesen por vetas de betun sólido: tanto en uno como en otro caso es fácil de entender que estos líquidos quedarán mas ó ménos impregnados de betun. Pero no se cuentan por lo comun estas aguas entre las propiamente llamadas minerales ó medicinales; y lo que en estas últimas se llamaba en otro tiempo betun de las aguas, producto de su evaporacion de un sabor acre, amargo y fuerte, era una sal deliqüescente; casi siempre el muriato de cal.

§. III.

Clasificacion de las aguas minerales segun sus principios.

27 Aunque entre las materias fósiles, que mineralizan las aguas, se cuentan más substancias salinas que cuerpos extraños á la naturaleza de estas últimas, sin embargo no es ménos necesario atender á unas y á otras para clasificar y dividir estos líquidos naturales. La clasificacion de las aguas es uno de los objetos mas útiles é importantes que se pueden tratar en la física. Ilustra todas las ciencias y artes en quanto al uso de tal ó tal agua, porque no solo debe comprehender las aguas usadas en la medicina baxo el nombre de aguas medicinales, sino tambien todas aquellas que, llevando consigo muy pocos principios, ó principios demasiado activos para producir una accion pronta y determinada, ó útil sobre la economía animal, contienen sin embargo bastantes para producir algunos efectos que no son indiferentes en los usos de la vida ó en las operaciones de las artes.

28 Es útil dividir, baxo este respecto, todas las aguas naturales en dos clases principales: la primera comprehende las aguas consideradas con relacion á los lugares que ocupan á las masas que presentan, y al modo con que estan colocadas en la superficie del globo: toda esta primera cla-

Digitized by Google

se comprehende las *aguas económicas*. A la segunda pertenecen las aguas ménos abundantes que las primeras, que se hallan ceñidas á algunos parages particulares de la tierra, y que se distinguen por gozar de propiedades mas manifiestas sobre la economía animal; y estas son las *aguas medicinales*.

29 En la clase de las aguas económicas contamos las de nieve, lluvia, fuente, rios, pozos, lagos, pantanos y las del mar. Las aguas de *nieve* contienen, segun Bergman, un poco de muriato de cal y algunas partecillas de nitrato calizo. Quando acaban de derretirse carecen del ayre y de ácido carbónico, que en todas las demas se encuentra, lo qual es verosímilmente la causa de los efectos dañosos que produce sobre los animales.

El *agua de lluvia*: contiene las dos sales que la precedente en mayor dósis, y ademas está cargada de ayre y de un poco de ácido carbónico, que la hacen muy útil á la vegetacion. Los químicos antiguos le asemejaban al agua destilada, pero ya se conoce que no es tan pura, y que freqüentemente contiene quatro materias que no se hallan en aquella. Quando se quiere emplear el agua de lluvia para los usos químicos, se debe recoger la última que cae.

El *agua de fuente ó de manantial*: es muy pura quando corre por un suelo arenoso. Pues si no tiene por lo comun carbonato de cal, muriato calizo, muriato de sosa ó carbonato de sosa.

El *agua de rio:* es por lo comun mas pura que la de fuente porque la purifica el movimiento. Hállanse en ella los mismos principios; pero por lo comun con ménos abundancia que en la anterior.

El *agua de pozo*, que se detiene casi siempre en terrenos salinos, tiene ademas de las sales, que acabo de nombrar, sulfato de cal y nitrato de potasa; por manera que se encuentran en ella cinco ó seis sales á un tiempo, y no es fácil hacer una analísis exâcta quando queremos llegar hasta el conocimiento de las proporciones.

El *agua de lago:* es ménos cristalina, y mas pesada que las últimas: por lo comun forma un sedimento espon-

Digitized by Google

táneo de sales térreas, y tambien es muy freqüente el que tenga un cierto color, y aun un sabor desagradable. Ademas de las cinco ó seis sales ya indicadas, contiene casi siempre una materia extractiva.

El *agua de los pantanos*, que se mueve aun ménos que las anteriores, es tambien ménos cristalina, mas pesada, y está cargada de mas materia extractiva, de modo que por lo comun tiene un cierto color amarillento.

En fin, *el agua marina*, que, como sabemos, está salada á causa del muriato de sosa, que la naturaleza ha derramado en ella, tiene ademas sulfato de magnesia y sulfato de cal, y mucha materia extractiva.

30 Las aguas minerales propiamente tales, ó por mejor decir las medicinales, deben ser clasificadas segun el principio que en ellas domina, y considerándolas de este modo, se las puede dividir en quatro clases, á saber: aguas acídulas, aguas salinas, aguas sulfurosas y aguas ferruginosas. Y aunque parece que solo debemos tratar aquí de las segundas, supuesto que las propiedades de las sales son las que nos han conducido á su historia, no será inútil decir con este motivo alguna cosa de aquellas que, si bien son de otra naturaleza, es muy comun el que se hallen al mismo tiempo cargadas de algunas sales.

PRIMERA CLASE.

Aguas acídulas.

Lo son aquellas en que domina el ácido carbónico: tienen por carácter el sabor picante, la agitacion, las burbujas, el color roxo, que dan al tornasol, el precipitado que forman en las disoluciones de bárita, de estroncíana y de cal. Ninguna de ellas tiene ácido carbónico, puro y solo, y casi todas tienen al mismo tiempo muriato de sosa, carbonato de sosa, carbonato de cal, de magnesia, y freqüentemente estas quatro sales á un tiempo, como sucede en el agua de Seltz: alguna otra hay tambien en quien se halla hierro, y últimamente unas son calientes ó

Digitized by Google

termales al mismo tiempo que acídulas, como las de Vich, y del Monte de oro, de Castel-Guyon &c., y las otras son frias y alcalinas como las aguas de Mayon, de Bard, de Langeac, de Chateldon, de Vals &c.

SEGUNDA CLASE.

Aguas salinas.

Doy este nombre á aquellas cuyos principios predominantes son las sales propiamente tales, y que por lo mismo pertenecen á esta seccion mucho mas bien que todas las otras. Al mismo tiempo pueden contener otras materias, como ácido carbónico, gas hidrógeno sulfurado y hierro; pero como estos cuerpos abundan en ellas muy poco en comparacion de los primeros, no debemos atender á ellos.

Se puede dividir esta segunda clase en cinco órdenes, segun la especie de sal que en las aguas domina. Si estan cargadas de sulfato de cal, constituyen aguas crudas, insípidas, que no disuelven el xabon, ni cuecen las legumbres, quales por lo comun son las aguas de los pozos.

Quando el sulfato de magnesia predomina en ellas sobre los demas principios, son amargas y purgantes como las de Sedlitz, de Seidschutz y de Egra.

Pero si predomina el muriato de sosa serán saladas. El carbonato de sosa, que abunda mas que las otras sales, forma las aguas *alcalinas*.

Ultimamente, quando contienen con grande abundancia el carbonato de cal, el qual jamas se disuelve en ellas sino con el auxîlio del ácido carbónico; pero que puede hallarse allí sin exceso de este ácido, y de modo que la sal caliza sea la única que las caracterice, forman especies de aguas *crudas*, *térreas*, que aposan mas ó ménos fácilmente su sal insípida en estaláctitas y en incrustaciones.

Digitized by Google

CLASE TERCERA.

Aguas sulfurosas.

Estas aguas, que se caracterizan bien, y se las distingue fácilmente por su olor fétido por la propiedad de dorar y ennegrecer la plata, y por la de aposar azufre con el contacto del ayre, forman al parecer dos órdenes: uno, aquellas que no estan cargadas sino de hidrógeno sulfurado sin base alcalina ó térrea, como sucede con la mayor parte de las aguas sulfurosas; y otro, aquellas que contienen un verdadero sulfurato, segun parece contenerle las aguas de Barege, de Cauterest y Aguas-Buenas &c. La mayor parte de estas aguas, ademas de su principio sulfurado, contienen al mismo tiempo sales, y especialmente muriatos y sulfatos alcalinos y térreos.

QUARTA CLASE.

Aguas ferruginosas.

En la seccion siguiente verémos que el hierro es tan abundante en el centro de la tierra, y se le encuentra tan freqüentemente diseminado en sus capas, que llega á ser uno de los mas comunes principios mineralizadores de las aguas minerales; de modo que las aguas ferruginosas son las mas comunes de todas. Apénas hay un pais donde no se hallen uno ó muchos manantiales de aguas ferruginosas. Tres órdenes son los que se deben distinguir en ellas, segun el estado del hierro que contienen; ó bien este metal está allí disuelto en carbonato por medio del ácido carbónico; pero de modo que este último no esté en exceso; y estas son las *aguas ferruginas simples* como las de Forges, de Aumale y de Condé; ó bien el mismo carbonato de hierro, disuelto por su ácido, va acompañado de un gran exceso de este último, y entónces las aguas son ferruminosas acídulas, como las de Spa, Pirmont, Pouges, Busang &c., ó últimamente el hierro está en ellas en estado de sulfato, como parece estarlo en las de Passy, Provins &c.

Digitized by Google

31 A estas quatro clases, que comprehenden diez órdenes de aguas minerales propiamente tales, ó cargadas de sales y substancias fósiles lo bastante para tener propiedades medicinales, añaden todavía algunos autores 1.° las *aguas termales simples*, ó *aguas calientes naturales*, sin otro principio que el calórico: 2.° las *aguas xabonosas*, que se dice contienen arcilla ó alúmina, que las hace ser dulces y unctuosas; pero cuya *existencia y naturaleza* no se ha comprobado con experimentos bastante decisivos: 3.° las *aguas bituminosas*, cuya composicion no está mejor comprobada que la de las antecedentes, y que ademas no estan comprehendidas entre las aguas verdaderamente medicinales. Tampoco he hablado de las aguas cobrizas, ni de las arsenicales, porque no estan colocadas con las antecedentes, ni existen sino en las minerias como uno de sus productos, y porque trataré de ellas con mas oportunidad en la historia de los metales.

§. IV.

Exámen de las aguas por medio de los reactivos.

32 Tres medios hay de reconocer la naturaleza de las aguas. El primero solo es bueno para dar una nocion vaga y general de los principios que en ellas dominan, y consiste en la reunion de las observaciones físicas, que se pueden hacer sobre las aguas, sobre su nacimiento, sus depósitos, su eflorescencia y los terrenos donde se hallan. El segundo nos hace adelantar aun mas en el conocimiento de sus componentes; nos hace que valuemos mejor los principales de éstos, las diferencias, número, y aun hasta un cierto punto su relacion de proporcion. Para esto se exâminan las aguas por medio de diversas materias que se las añade; y las mutaciones que esta mezcla produce, anuncian lo que contienen estos líquidos: á estas materias se las da el nombre de reactivos. El tercer medio es el único que hace determinar con exâctitud los verdaderos principios de las aguas, y es el complemento de los dos primeros: este

Digitized by Google

consiste en la accion del fuego, que separa del agua las diversas substancias que estan contenidas en ellas. Comencemos indicando en este parágrafo los dos primeros medios; pues el tercero, que es abundantísimo en hechos, y muy digno de ser conocido, será el asunto del siguiente.

33 La observacion y la comparacion de las propiedades ó caractéres físicos de las aguas, y de todo lo que se encuentra en las inmediaciones de sus manantiales, no es en la realidad sino un medio accesorio, y que debe preceder á todos aquellos, de que solemos valernos para tratar estos líquidos. Comprehéndese en ellos la situacion de la fuente; la naturaleza del terreno de donde brota; las capas de minerales que le forman; los sedimentos del suelo de las fuentes y arroyos; las incrustaciones de los cuerpos que en ellas caen; los filamentos y copos pulverulentos ó vizcosos, que suelen hallarse; las películas que cubren las aguas; los cuerpos sublimados, que estan pegados á las bóvedas; y ademas el sabor, el olor, el color, la gravedad específica, la temperatura, la quantidad, el curso, la rapidez ó la altura de las aguas. Y tambien, variando los tiempos de estas observaciones, se las debe comparar en estaciones diversas y en diferentes horas del dia. Es imposible que estas primeras investigaciones no den alguna nocion positiva sobre la naturaleza de las aguas, y no sirvan para dirigir los experimentos que nos debemos proponer hacer para conocerlas despues con mas exâctitud.

34 Por lo que ya hemos dicho acerca de los reactivos en general, se viene en conocimiento de que todas las materias químicas, de qualquier condicion que sean, con tal de que conozcamos bien sus propiedades y su composicion, podrán servir de reactivos, y aun tambien que no hay ningun compuesto que no aproveche á un químico hábil é industrioso para sus análisis. Sin embargo, mediante una larga experiencia, hemos llegado á escoger algunas materias principales, cuyos efectos comparados son suficientes para indicar los diversos principios que hay en las aguas; y tratando de las minerales en particular, debemos indicar aquellos reactivos por medio de los quales acostumbramos

Digitized by Google

tratarlas. En general se dividen estos en dos clases, ó bien pertenecen á los géneros de cuerpos ya exâminados en las secciones antecedentes, ó bien estan tratados en diferentes secciones, ya entre las disoluciones metálicas, ya en los materiales que constituyen los cuerpos de los vegetales y de los animales, ó que de ellos provienen.

35. Dos circunstancias, que complican ó hacen variar los efectos de los reactivos, deben hacer su uso mas difícil, y exîgir una gran circunspeccion por parte de los químicos. Una es que la misma substancia reactiva produce algunas veces un mismo efecto aparente sobre dos, tres ó quatro materias diferentes que contienen las aguas; y la otra es que el mismo reactivo puede producir muchos de estos efectos en la misma agua. Sin embargo se remedia uno y otro inconveniente, reuniendo muchos de estos agentes comparados, y exâminando el sedimento que dexan en una agua. Este modo de obrar, el único que puede hacer mucho mas segura y mucho mas útil la administracion de los reactivos, supone: lo uno que verdaderamente no se debe fixar el número de los reactivos, el qual no debe tener otros límites que los de la industria, ó los conocimientos de los químicos; y lo otro que no debemos contentarnos con añadir algunas gotas de ellos á una corta cantidad de agua, sino que, si es necesario, se deben tratar grandes cantidades de agua por medio de los reactivos, de modo que se pueda obtener una proporcion de precipitado, que sea suficiente para hacer un analísis exâcto.

36. Los reactivos tomados en las clases de los cuerpos, hasta aquí exâminados, pertenecen, ya sea á los cuerpos quemados y á los ácidos, ya sea á las bases alcalinas ó térreas, y ya sea á las sales. Entre los ácidos los que mas comunmente, y con mas feliz éxîto, sirven para exâminar las aguas, son el ácido sulfúrico, el ácido sulfuroso, el ácido nitroso y el ácido muriático oxîgenado.

El primero nos indica en una agua la presencia de la bárita por medio del pesado y abundante precipitado que forma, y la del ácido carbónico, ó la de los carbonatos térreos y alcalinos con la efervescencia que en ellos produce.

Digitized by Google

El sulfuroso manifiesta el azufre en precipitado blanco, suspendido por mucho tiempo en las aguas que le contienen en el estado de hidrógeno sulfurado.

El nitroso produce el mismo efecto, y destruye el olor fétido de estas aguas, separando el azufre en polvo blanco, que se reune en globulillos por la accion del calor.

El ácido muriático oxîgenado sirve para el mismo uso descomponiendo el hidrógeno sulfurado. Freqüentemente sucede que quema el azufre al mismo tiempo que el hidrógeno quando se echa una cantidad demasiado grande.

37 Las bases térreas ó alcalinas, que mas se emplean como reactivos, son tres: el agua de cal, la potasa y el amoníaco líquidos. El agua de cal absorve el ácido carbónico, y se precipita con él en creta, cuyo peso indica el del ácido; tambien descompone el carbonato de sosa, que allí se encuentra, precipitando carbonato de cal: últimamente roba los ácidos á la magnesia, á la que precipita en copos blanquizcos, que poco á poco se van aglomerando. Este triplicado efecto, que podria verificarse á un tiempo, exîgiria entónces el exámen del precipitado que se formó: aunque la porporcion del carbonato de cal y de la magnesia, y el exámen del licor determinarian la relacion y la coexîstencia de cada efecto, seria con bastante dificultad para que el agua de cal no fuese verdaderamente útil sino en uno de los casos citados, principalmente por la apreciacion de la cantidad de ácido carbónico que el agua mineral contiene. Para distinguir el ácido que pertenece al carbonato de sosa, del que se halla libre en el agua, se precipita una cantidad igual de este líquido, despues de haberle privado del último por medio de una dilatada ebullicion, y se quita un peso igual al que se obtiene en este último caso de la suma total del primero, que se obtuvo del agua no hervida.

38 La potasa pura líquida produce en las aguas muchos efectos simultáneos. Descompone los sulfatos, los nitratos y los muriatos de cal y de magnesia, y separa de ellos todas estas tierras juntas: precipita los carbonatos de cal y de magnesia disueltos por medio del ácido carbóni-

Digitized by Google

co que absorve: quando está bien concentrado enturbia tambien las aguas que tienen sales alcalinas en disolucion, porque disminuye su solubilidad por la atraccion que exerce sobre el agua. Se advierte este último efecto añadiendo mucha agua, la qual vuelve á disolver el precipitado, el que ademas se halla en cristales pequeños. Las tierras caliza y magnesiana se disuelven sin efervescencia en los ácidos; y por el contrario se unen á ellas con una viva efervescencia los carbonatos térreos separados por la absorcion del ácido carbónico. Las sales metálicas son tambien descompuestas y precipitadas por medio de la potasa; pero las dan á conocer con facilidad el color, la forma y la aparlencia total de los óxîdos, y especialmente el de hierro luego que está separado.

39 El amoníaco solo descompone las sales magnesianas y aluminosas, que pueden hallarse en las aguas; y aun no precipita mas que la mitad de las primeras, formando sales triples con la porcion que queda sin descomponer. Tambien separa el carbonato de cal y de magnesia, disuelto por medio del ácido carbónico, absorviendo este. Lo mismo hace con el carbonato de hierro igualmente disuelto por medio de este ácido; pero particularmente obra sobre las sales cobrizas, y especialmente sobre el sulfato de este metal, que se halla en algunas aguas. Estas disoluciones cobrizas toman entónces un color azul, que da á conocer facilísimamente su naturaleza y la presencia del metal que las mineraliza. Casi nunca se hace uso de este álcali volátil como reactivo, porque sus efectos son poco sensibles; porque es ménos útil que el agua de cal, y porque el precipitado que da, á no ser que sea un óxîdo metálico, es difícil de determinar, aunque casi siempre se halla incompleto, aunque mezclado de muchas substancias diversas.

40 En la seccion de las sales no tenemos sino los muriatos térreos y los carbonatos alcalinos, que puedan ser de alguna utilidad como reactivos. El muriato de bárita sirve para reconocer los sulfatos, y tambien la cantidad de ácido sulfúrico, contenida en una agua, segun el peso de sulfato de bárita que se obtiene. El muriato de cal preci-

Digitized by Google

pita los sulfatos alcalinos en sulfato calizo. Los carbonatos alcalinos, que antiguamente se usaban como álcalis, para reconocer y precipitar las sales térreas en aquel tiempo en que solo se conocian los de base de tierra absorvente, no hacen mas que determinar su presencia en general, precipitándolos todos juntos los de base de bárita, los de estronciana, de cal, de magnesia y de alúmina. Es muy difícil saber con exâctitud los efectos por lo comun multiplicados, que producen, á ménos que no se haga un exámen particular de los precipitados que forman.

Dixe que los reactivos, que no son del género de los cuerpos hasta aquí tratados, pertenecian ó á las disoluciones metálicas ó los compuestos orgánicos.

41 En quanto á las sales metálicas dos son en especial las que generalmente se usan para el analísis de las aguas, y las que dan conocimientos exâctos acerca de su naturaleza, y son el nitrato de mercurio y el nitrato de plata. Uno y otro nos muestran sin equivocacion alguna la presencia del ácido sulfúrico y del ácido muriático, aunque no nos indican las bases á que estan unidos estos ácidos: Lo que en la historia de los dos metales, con que se preparan estas disoluciones, dirémos acerca de sus nitratos, hará mucho mas exâcta, mas completa, y por conseqüencia mas clara la accion de estas sales metálicas sobre las aguas; y por otra parte verémos en las secciones siguientes que un gran número de otras sales metálicas pueden ser empleadas por los químicos para conocer los principios de las aguas minerales.

42 Los vegetales dan para el analísis de las aguas tres ó quatro materias colorantes muy útiles, dos ácidos y una sal metálica, cuya reaccion es muy útil en este género de analísis. El tornasol, que se enroxece por medio del hidro sulfureto, y por medio del ácido carbónico de las aguas, y el qual en este último caso pierde su color roxo por la exposicion al ayre, llevándose el ácido carbónico; la tintura de violeta, que se vuelve verde por medio de los carbonatos de sosa y de cal, y por las sales de hierro; el papel teñido de amarillo con la curcuma, y al qual las materias

Digitized by Google

alcalinas, aun las ligeras y térreas, hacen pasar al púrpura violado; el débil matiz blanquizco ó roxizo de las malvas, que se convierte en un hermoso verde por medio de las mismas substancias: nos valemos útilmente de estas quatro materias para conocer la presencia de los principios enunciados hasta aquí.

El ácido oxâlico, ya sea natural, extraido de la sal de acederas, ó ya preparado artificialmente, segun dirémos, con azúcar y ácido nítrico, anuncia seguramente la cal que quita á todos los ácidos, y con la qual forma una sal indisoluble, cuyo precipitado se manifesta con la mas corta dósis.

El ácido agálico nos indica en las aguas la presencia del hierro por medio del color roxo vinoso, ó por el precipitado negro atramentario que produce; quando no se verifica ninguno de estos efectos, podemos estar seguros de que no hay hierro en el agua.

El acetito de plomo ennegrecido por medio del hidrosulfureto, se precipita en granillos blancos indisolubles por medio de todos los sulfatos, y en polvo blanco y pesado, soluble en el vinagre por medio de todos los muriatos. La presencia de todos los carbonatos alcalinos ó térreos en las aguas precipita tambien el acetito de plomo. El alcohol y el vinagre sirven bien á menudo para el analísis de las aguas; pero no tanto como reactivo, quanto como disolvente de varios de sus principios, segun verémos mas adelante.

43 En otro tiempo se usaban las materias animales para analizar las aguas; mezclábanlas con sangre, leche y bilis, y de sus efectos sobre estos líquidos deducian los que podian producir en los animales vivos; pero ya hace mucho tiempo que se han desechado, como errores peligrosos, estas ridículas aplicaciones. Actualmente solo se usa, para analizar las aguas, un compuesto químico formado con las materias animales, tratadas con dos de los álcalis fixos. Este compuesto, que no debemos describir aquí, sino solo indicar se llame prusiato de potasa ó de sosa, porque, quando encuentra hierro en el agua, le arrastra y pre-

Digitized by Google

cipita formando un hermoso color azul, llamado azul de Prusia. En la octava seccion de esta obra tratarémos expresamente de él.

§. V.

De la analísis de las aguas por medio de la evaporacion.

44 Por grande que sea el cuidado con que se usen los reactivos, no bastan estos para dar á conocer con exâctitud el número y la proporcion de las sales, ni de las demas materias que contienen las aguas minerales, ni dan mas que una nocion, como preliminar capaz solo de servir de guia en los demas métodos que despues se deben practicar. Estos métodos, á que se acude para completar el analísis de qualquier agua, necesitan el uso del fuego, ó lo que es lo mismo, la evaporacion. Dos son los fines que nos proponemos quando exponemos á la accion del calor las aguas minerales: uno, recoger las materias volátiles, que puedan encontrarse en ellas; y otro, obtener separadamente, y baxo forma sólida, las substancias fixas y salinas, que forman los principios mineralizadores.

45 Para separar las materias gasosas, el ácido carbónico, el gas hidrógeno sulfurado ó el ayre atmosférico, qualquiera de ellos que se hallen disueltos en las aguas, se las destila en una retorta en dósis de algunos quartillos, adaptando al pico de esta vasija una campana llena de mercurio. Se hace hervir el agua por algunos minutos, hasta que ya no se desprenda nada de ella: se resta del fluido gasoso, que se ha obtenido, el volúmen del ayre contenido sobre el agua en la retorta; se atiende al estado de presion aumentada ó disminuida sobre el gas recogido en la campana para apreciar con exâctitud su quantidad, y se le exâmina con los métodos conocidos. Sin embargo, yo prefiero á esta destilacion, que nunca da la dósis exâcta de los gases, su absorcion ó su destruccion por medio de los reactivos, es decir, el agua de cal por medio del ácido carbónico ó del óxîdo de plomo, el ácido nitroso por medio del gas hidrógeno sulfurado, y el sulfato de hierro por medio del ayre atmosférico.

Digitized by Google

46 La evaporacion, que tiene por objeto el recoger las sales y las materias fixas, debe hacerse en unas treinta ó quarenta libras de agua, por lo ménos de aquellas que mas abundan en principios, y en tres ó quatro veces mas de las aguas poco cargadas de materias. Debe hacerse en vasijas de plata, tierra ó porcelana á un calor moderado, separando los polvillos por medio de una cobertera agujereada ó de una gasa doble. Antiguamente se hacia la evaporacion en diferentes tiempos, y se iban separando las varias substancias á medida que iban apareciendo; pero en el dia se ha visto que esta separacion no es ni exâcta ni útil, de modo que vale mejor evaporar las aguas hasta sequedad, para que se obtenga todo el residuo.

Hácia el fin de la operacion se va templando el calor; se deseca medianamente la materia que resta; se la pesa con cuidado, y se la guarda para tratarla del modo siguiente.

47 Como la experiencia ha hecho ver que este residuo de la evaporacion de las aguas minerales constaba de sales deliqüescentes, de sales simplemente solubles en el agua fria, de otras sales disolubles en gran cantidad de agua hirviendo, y últimamente de materias indisolubles en el agua á todas las temperaturas, se ha fundado sobre este conocimiento el arte de analizar este residuo.

Trátasele primeramente con cinco ó seis veces su peso de alcohol muy rectificado, que se calienta ligeramente, y que se dexa reposar algunas horas; se decanta este disolvente, y entónces se halla que el residuo ha perdido su propiedad deliqüescente.

En segundo lugar se le cuela despues con ocho ó diez veces su peso de agua fria, lo qual disuelve las sales alcalinas.

Despues de estos dos primeros disolventes se hace hervir el residuo en trescientas ó quatrocientas veces su peso de agua hirviendo, la que se lleva las sales ménos disolubles.

En fin, se aplican por último analísis, ácidos sucesivamente mas fuertes para aislar y conocer las sales indisolubles térreas, el óxîdo metálico y la sílice, que por lo co-

Digitized by Google

mun quedan mezcladas despues de la accion de los tres primeros disolventes. Despues se exâminan en particular cada una de estas lexías.

48 Lo mas comun es que la disolucion alcohólica contenga muriatos de cal y de magnesia, raras veces nitratos de las mismas bases, sales que todas son deliqüescentes y disolubles en el alcohol. Se las reconoce, y se determina su proporcion, evaporando hasta sequedad esta disolucion, volviendo á disolver en el agua las sales bien pesadas, y precipitando la magnesia por medio de la cal, y la cal por medio del ácido sulfúrico ó del ácido oxâlico. Para tener un resultado exâcto se puede dividir en tres partes iguales la disolucion aqüosa: descomponer la una con el agua de cal, que da la cantidad de magnesia, triplicando el peso que se obtiene; precipitar la segunda por medio del ácido oxâlico, y la tercera por medio del sulfúrico; comparando la dósis de estos dos precipitados, calcinando el oxâlato que no dexa mas que la cal pura, tenemos el peso exâcto de la cal. Nos asegurarémos del ácido que está unido á estas bases, echando un poco de ácido sulfúrico concentrado sobre una corta porcion del residuo obtenido de la evaporacion del alcohol. El vapor desprendido da á conocer fácilmente ó el ácido muriático ó el ácido nítrico.

49 La lexía con agua fria contiene sales bien disolubles, el muriato de sosa, el sulfato de sosa, el sulfato de magnesia, el nitrato de potasa, el carbonato de sosa, nunca todos á un tiempo; pero algunas veces dos ó tres juntos: sin embargo hay que advertir que un poco de muriato de sosa ó de nitrato de potasa deben haberse disuelto en el alcohol con las sales deliqüescentes; pero que por medio de la evaporacion podemos obtener y aislar esta corta cantidad. Reconocemos y separamos las sales disueltas en esta lexía aqüosa, evaporándola con precaucion: las obtenemos unas tras otras, y las distinguimos por su forma, su sabor y todas sus propiedades.

50 En la lexía por medio del agua hirviendo nunca resulta mas que sulfato de cal, el qual se reconoce al mis-

Digitized by Google

mo tiempo que se determina su cantidad por medio del ácido oxâlico que precipita de él la cal, y por medio de una disolucion de bárita, que se lleva consigo el ácido sulfúrico. Se le saca tambien, mediante la evaporacion, baxo la forma de unas laminillas insípidas é indisolubles, las quales calentadas con carbon dan sulfureto de cal roxizo y fétido en el mismo instante en que se las echa en agua.

51 El residuo de las aguas minerales, tratadas por los tres disolventes anteriores, contiene carbonatos térreos con carbonato de hierro ó sin él, y muchas veces mezclados con alúmina y sílice. Se conoce si hay hierro por el color amarillo ó roxizo, y en este caso se moja el residuo, y se le expone al ayre y al sol por espacio de muchos dias, á fin de oxîdar el hierro, y hacerle indisoluble en el ácido acetoso, del qual nos valemos primero para disolver los carbonatos térreos. Esta primera disolucion, que por lo comun forma acetitos de cal y de magnesia, se evaporan hasta sequedad; y dexando expuesta al ayre la sal que de ella proviene, el acetito magnesiano absorve la humedad, y por medio de esta deliqüescencia se le separa del acetito calizo; ademas de esto podemos hacer todas las pruebas que sean necesarias para determinar las proporciones.

El hierro y la alúmina se disuelven despues por medio del ácido muriático: se le separa, y se aprecia la cantidad respectiva, usando los medios convenientes. Despues ya no queda mas que la sílice; y para reconocerla con exâctitud se la trata con el carbonato de sosa al soplete, y se funde con efervescencia en un glóbulo vítreo transparente.

§. VI.

De la sintésis ó fabricacion artificial de las aguas minerales.

52 Hace mucho tiempo que se considera como bien hecha una analísis química quando por medio de la sintésis se puede volver á componer la materia analizada. Esta verdad se puede aplicar á las aguas minerales, aunque perte-

Digitized by Google

nece á las que hace pocos años que se han descubierto; pues, en efecto, no debemos contar con la exâctitud de un analísis de qualquiera agua, sino quando, disolviendo en este líquido puro los mismos principios, y en la misma proporcion en que se los ha hallado, se imita exâctamente esta agua de modo que obre en todos los ensayos, y con todos los reactivos, como la natural.

53 Despues de haberse descubierto el ácido carbónico y un gran número de substancias salinas, se ha llegado á analizar tan exâctamente, y de consiguiente á componer de nuevo las aguas minerales, que se ha formado de esto un arte nuevo y muy importante para la humanidad, pues que se trata de la preparacion de medicamentos convenientes á un gran número de enfermedades. Para esto se comienza por escoger agua muy pura de fuente ó rio, que no contenga nada ó casi nada de materias extrañas; despues se disuelve en ella gas ácido carbónico, si se trata de obtener aguas acídulas; y por último, sales que el analísis nos ha presentado ya en el agua que imitamos; y si queremos fabricar aguas marciales, echamos hierro.

54 Quando queremos preparar aguas sulfurosas saturamos el agua bien hervida, y privada de ayre con gas hidrógeno sulfurado, desprendido del sulfureto alcalino ó del sulfureto de hierro, hecho polvos, y sobre los quales se echa ácido sulfúrico ó muriático desleidos en agua. Quando se ha saturado esta agua por medio de una ligera agitacion, se introducen en ella las sales ó las materias fixas, que sabemos debe contener. En esta imitacion no nos proponèmos mezclar con las aguas que fabricamos las materias inertes, como el carbonato y el sulfato de cal, que hemos hallado en las naturales que queremos imitar, sino que solo introducimos sales sabrosas activas, y se las usa bien puras y cristalizadas. Tambien se las puede añadir en mayor cantidad que la que tenian en la naturaleza, y preparar de este modo aguas mas fuertes y penetrantes que las que queremos imitar.

55 De este modo ha dado Bergman el modo de imitar las aguas de Seidschutz, de Seltz, de Spa, de Pyrmont,

Digitized by Google

de San Cárlos en Bohemia, y de Aixla-Chapelle. Ved aquí, segun su analísis, los principios que propone se disuelvan en el agua, para imitar cada uno de estos líquidos, los quales en efecto son muy famosos. Presento en este plan la cantidad de estos principios en granos, que Bergman refiere á una cantidad de agua valuada igualmente en granos, y despues sus proporciones en las aguas que los contienen en fracciones decimales ó en milésimas.

Aguas de Seidschutz.

Peso..... $= 17991\frac{17}{32}$ granos $= 1000.$

Gravedad específica..... $= 10060.$

Ayre puro..... $= \frac{43}{08}$ pulg. cúb. $= 0{,}011.$

Carbonato de cal..... $= \frac{45}{103}$ pulg. cúb. $= 0{,}015.$

Acido carbónico..... $= 1\frac{19}{21}$ granos $= 0{,}106.$

Sulfato de cal..... $= 5\frac{5}{52}$ granos $= 0{,}294.$

Carbonato de magnesia.. $= 10\frac{3}{8}$ granos $= 0{,}577.$

Sulfato de magnesia..... $= 363\frac{13}{16}$ gran. $= 2{,}0812.$

Muriato de magnesia..... $= 7\frac{5}{14}$ granos $= 0{,}512.$

Aguas de Sedltz.

Peso..... $= 17932\frac{17}{32}$ $= 1{,}000.$

Gravedad específica..... $= 1{,}0027.$

Ayre puro..... $= \frac{43}{108}$ pulg. cúb. $= 0{,}011.$

Digitized by Google

Acido carbónico..... = 24 pulg. cúb. = 0,910.

Carbonato de magnesia. = 7 $\frac{3}{32}$ granos = 0,396.

Sulfato de magnesia..... = 12 $\frac{1}{2}$ granos = 0,697.

Carbonato de sosa..... = 10 $\frac{5}{32}$ granos = 0,566.

Muriato de sosa..... = 46 $\frac{11}{32}$ granos = 2,684.

Aguas de Spa.

Peso..... = 17902 $\frac{1}{8}$ gran. = 1000.

Gravedad específica..... = 1,0010.

Acido carbónico..... = 18 pulg. cúb. = 0,684.

Carbonato de cal..... = 3 $\frac{19}{32}$ granos = 0,201.

Carbonato de magnesia. = 8 $\frac{7}{15}$ granos = 0,479.

Carbonato de sosa..... = 3 $\frac{19}{32}$ granos = 0,201.

Carbonato de hierro..... = 1 $\frac{3}{0}$ granos = 0,077.

Muriato de sosa..... = 8 $\frac{}{19}$ granos = 0,023.

Aguas de Pyrmont.

Peso..... = 17927 $\frac{2}{13}$ gran. = 1000.

Gravedad específica..... = 1,0024.

Acido carbónico..... = 37 $\frac{2}{3}$ pulg. cúb. = 1,429.

Curbonato de cal..... = 8 $\frac{7}{15}$ granos = 0,473.

Digitized by Google

Carbonato de magnesia. = 19 $\frac{1}{20}$ granos = 1,063.

Carbonato de hierro..... = 1 $\frac{3}{0}$ granos = 0,077.

Sulfato de cal..... = 16 $\frac{3}{10}$ granos = 0,909.

Sulfato de magnesia..... = 10 $\frac{3}{8}$ granos = 0,579.

Muriato de sosa..... = 2 $\frac{31}{32}$ granos = 0,165.

Aguas de San Cárlos en Bohemia. Calor 58 $\frac{2}{5}$.

Peso..... = 17900 granos = 1000.

Gravedad específica.....

Gas hidrógeno sulfurado. = 24 pulg. cúb. = 0,442.

Carbonato de cal..... = 10 $\frac{5}{32}$ granos = 0,568.

Carbonato de sosa..... = 28 $\frac{3}{8}$ granos = 0,585.

Azufre..... = 3 $\frac{7}{19}$ granos = 0,188.

Sulfato de sosa..... = 100 $\frac{1}{8}$ gran. = 5,593.

Aguas de Aix-la-Chapelle. Calor 49 $\frac{3}{5}$

Peso..... = 17897 granos = 1000.

Gravedad específica.....

Gas hidrógeno sulfurado. = 24 pulg. cúb. = 0,443.

Digitized by Google

Carbonato de cal..... = $11\frac{19}{32}$ granos = 0,638.

Carbonato de sosa..... = $29\frac{5}{8}$ granos = 1,655.

Azufre..... = $33\frac{7}{19}$ granos = 0,188.

Muriato de sosa..... = $12\frac{9}{32}$ granos = 0,692.

56 Hace algun tiempo que el arte se ha adelantado mucho mas aun en la imitacion de las aguas minerales, particularmente de las que estan cargadas de fluidos elásticos, á quienes deben sus virtudes. Por medio de máquinas, que exercen una gran presion, se hace entrar en el agua hasta quatro, y aun cinco ó seis veces, su volúmen de ácido carbónico, y con esto se las carga mucho mas que la naturaleza. El mismo efecto se produce con el gas hidrógeno sulfurado, y aun con el gas oxígeno; y hay motivo de creer que por este método se formará una nueva materia médica, fundada en las propiedades de los fluidos elasticos.

FIN DEL TOMO QUARTO.

Digitized by Google

INDICE

DE LOS ARTICULOS CONTENIDOS EN ESTE TOMO.

CONTINUA LA SECCION QUINTA.

ART. XII. GENERO XI. *Carbonatos térreos y alcalinos.* §. I.° *Caractéres genéricos de estas sales.* Pág. 1.
§. II. *Caractéres específicos de los carbonatos térreos y alcalinos.* — ESPECIE I. *Carbonato de bárita.* 8.
ESPECIE II. *Carbonato de estroncíana* 13.
ESPECIE III. *Carbonato de cal* 16.
ESPECIE IV. *Carbonato de potasa* 26.
ESPECIE V. *De sosa* 33.
ESPECIE VI. *De magnesia* 40.
ESPECIE VII. *De amoníaco* 46.
ESPECIE VIII. *Amoníaco magnesiano* 53.
ESPECIE IX. *De glucina* 54.
ESPECIE X. *De alúmina* 56.
ESPECIE XI. *De circona* 57.
ESPECIE XII. *Amoníaco circoniano* 59.
ESPECIE XIII. *Amoníaco gluciniano* 60.
ARTICULO XIII. *Resúmen sobre las propiedades generales que presentan las sales, y sobre la comparacion que puede hacerse entre ellas* 61.
§. I. *Del sabor de las sales comparadas entre sí.* 62.
§. II. *De la cristalizacion y de la forma de las sales* 65.
§. III. *De la fusibilidad de las sales, ó de la accion del fuego sobre estos cuerpos* 74.
§. IV. *De la accion del ayre sobre las sales* 78.
§. V. *De la disolubilidad de las sales, ó de sus relaciones con el agua* 81.
ARTICULO XIV. *Tabla de las sales colocadas segun sus atracciones, y distinguidas por sus caractéres específicos* 84.
Caractéres específicos de los sulfatos 85.

Digitized by Google

Sulfitos..... 88.
Nitratos..... 90.
Nítritos..... 92.
Muriatos..... 93.
Sobreoxígenados..... 96.
Fosfatos..... 97.
Fosfitos..... 100.
Fluatos..... 102.
Boratos..... 104.
Carbonatos..... 106.
ARTICULO XV. *De la accion que las sales tienen unas sobre otras, y de sus descomposiciones recíprocas*..... 113.
Tabla de las descomposiciones dobles recíprocas, que se verifican entre las ciento treinta y cinco especies de sales alcalinas y térreas, descritas en esta seccion..... 119.
ARTICULO XVI. *Resúmen sobre la composicion de las ciento treinta y cinco especies de sales, ó tabla de la proporcion de sus principios constituyentes*..... 198.
ARTICULO XVII. *Recapitulacion sobre las sales que se hallan fósiles, y sobre su clasificacion en los métodos ó sistemas mineralógicos*..... 210.

SEGUNDA CLASE DE LOS MINERALES.

Substancias acidíferas..... 220.
ORDEN I. *Substancias acidíferas térreas*..... *Id.*
ORDEN II. *Acidíferas alcalinas*..... *Id.*
ORDEN III. *Acidíferas alcalino térreas*..... 221.
ARTICULO XVIII. *De las sales que se hallan disueltas en las aguas naturales, y del analísis de las aguas minerales*..... 225.
§. I. *Epocas de los principales descubrimientos relativos á las aguas minerales*..... 227.
§. II. *De las materias salinas y otros principios que mineralizan las aguas*..... 231.

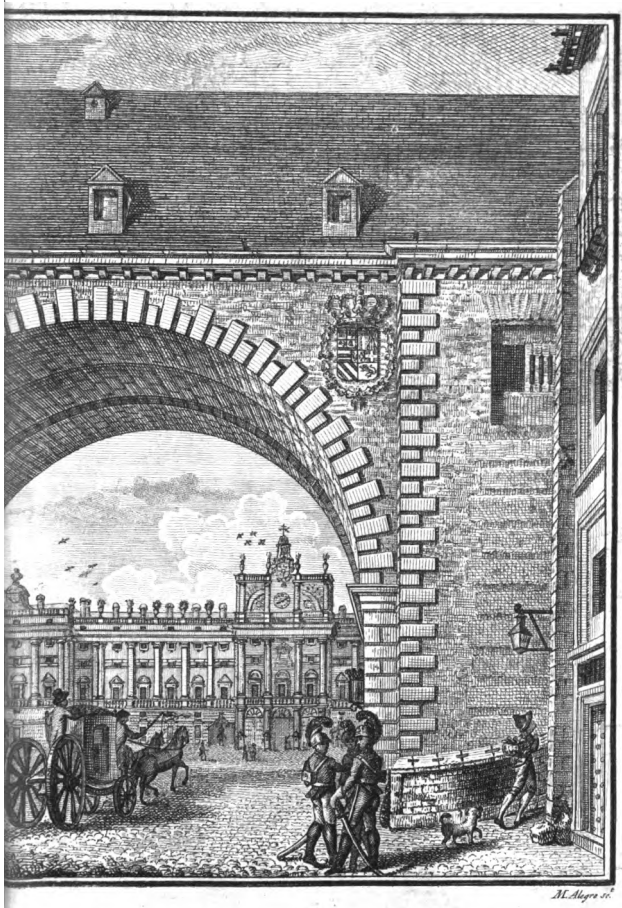
Digitized by Google

§. III. *Clasificacion de las aguas minerales segun sus principios*..... 237.
CLASE I. *Aguas acídulas*..... 239.
CLASE II. *Salinas*..... 240.
CLASE III. *Sulfurosas*..... 241.
CLASE IV. *Ferruginosas*..... Id.
§. IV. *Exámen de las aguas por medio de los reactivos*..... 242.
§. V. *Analísis de las aguas por medio de la evaporacion*..... 249.
§. VI. *De la sintésis ó de la fabricacion artificial de las aguas minerales*..... 252.
Aguas de Seidschutz..... 254.
——— *De Seltz*..... Id.
——— *De Spá*..... 255.
——— *De Pirmont*..... Id.
——— *De San Cárlos en Bohemia*..... 256.
——— *De Aix-la-Chapelle*..... Id.

Digitized by Google

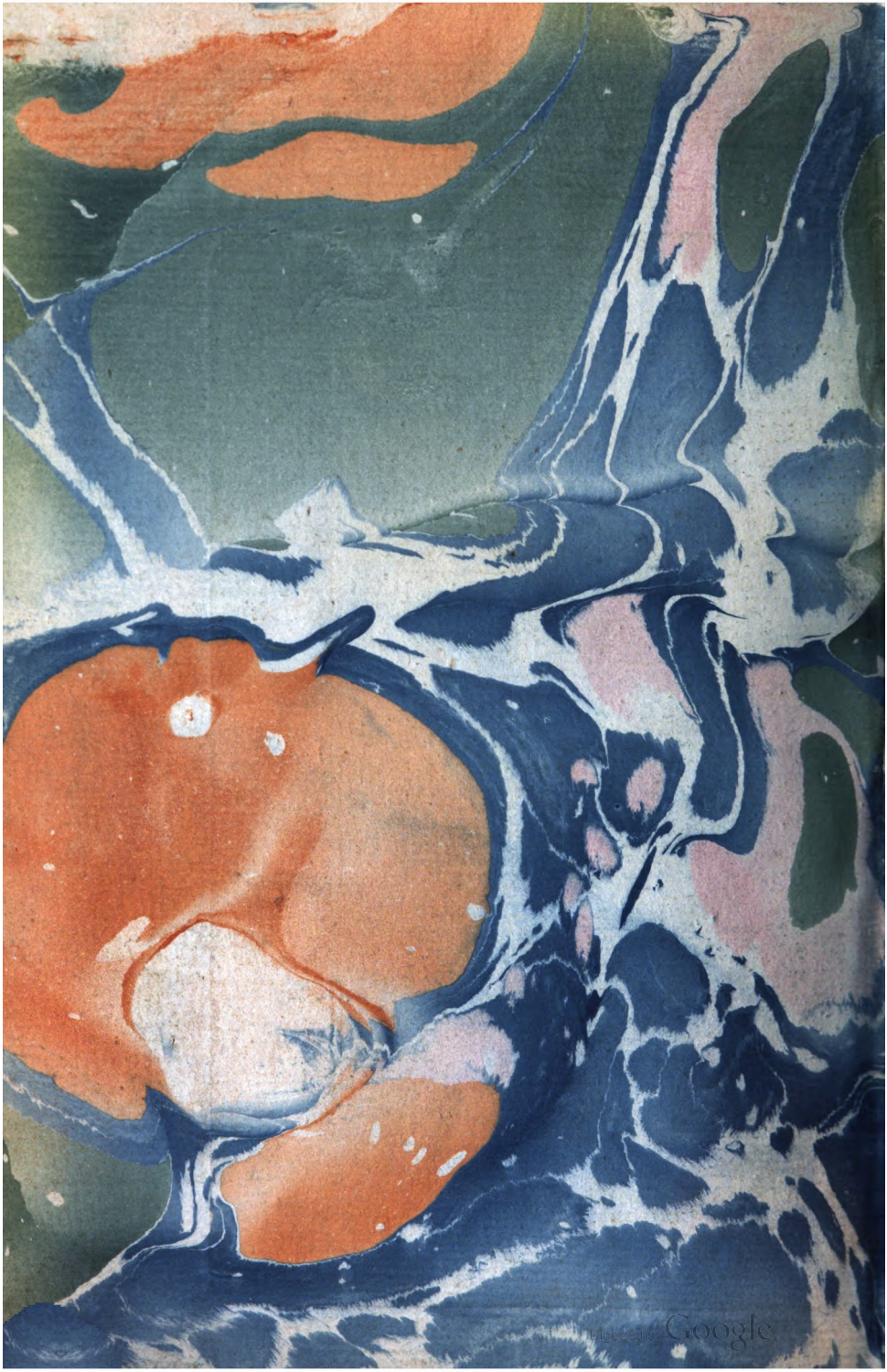
Digitized by Google

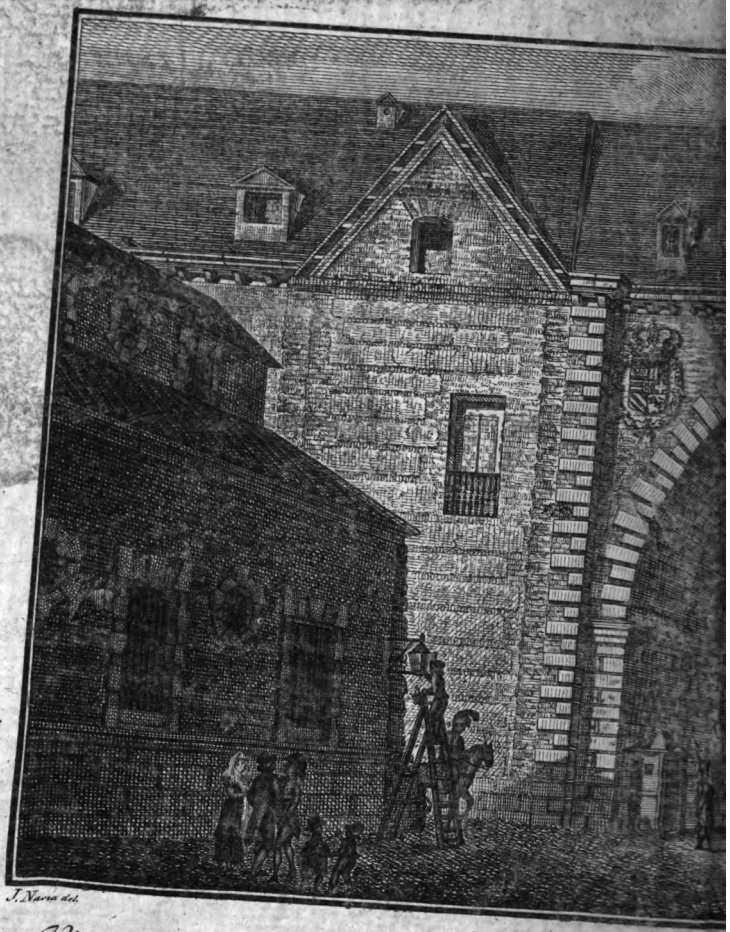
Digitized by Google



…e du Palais Royal à Madrid prise du coté de l'arc de l'Arsenal.

Digitized by Google


Digitized by Google



J. Navia del.

Vista del Real Palacio de Madrid por el Arco de la Armeria.

Digitized by Google